# Готовые Домашние Задания

БИОЛОГИЯ

***Правильные ответы***

*на вопросы учебника*

БИОЛОГИЯ

ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

Н.И.СОНИН

6 КЛАСС

ДРОФА

Готовые
Домашние
Задания

В. Б. Захаров, Е. Т. Захарова,
С. Ю. Берников, Э. А. Введенский

# БИОЛОГИЯ

## Правильные ответы на вопросы учебника

Н. И. Сонина
**«Биология. Живой организм. 6 класс»**




Москва · 2006

УДК 373.167.1:57
ББК 28.0я72
П68

**Правильные** ответы на вопросы учеб-
П68 ника Н. И. Сонина «Биология. Живой организм. 6 класс» / В. Б. Захаров, Е. Т. Захарова, С. Ю. Берников, Э. А. Введенский. — М. : Дрофа, 2006. — 120, [8] с. — (Готовые домашние задания).

ISBN 5-7107-9883-5

Пособие содержит ответы на вопросы к параграфам учебника Н. И. Сонина «Биология. Живой организм. 6 класс». Оно облегчит выполнение домашних заданий и повторение пройденного материала при подготовке к экзаменам, а при вынужденных пропусках занятий поможет самостоятельно разобраться в учебном материале.

Пособие адресовано учащимся 6 классов, изучающим биологию по данному учебнику.

УДК 373.167.1:57
ББК 28.0я72

ISBN 5-7107-9883-5 

# Предисловие

*Дорогие шестиклассники!*

Предлагаемое вашему вниманию пособие «Готовые домашние задания» представляет собой дополнение к учебнику «Биология. Живой организм. 6 класс» Н. И. Сонина.

Это пособие поможет вам в усвоении нового учебного материала, в его систематизации и закреплении полученных знаний, так как представленные в нем ответы на вопросы после параграфов часто расширяют, уточняют и обобщают пройденный материал.

Сначала следует внимательно прочитать изучаемый параграф учебника, затем просмотреть вопросы, предложенные к этому параграфу, формулируя устно краткие ответы, и таким образом оценить степень усвоения вами учебного материала. При каких-либо затруднениях обратитесь к предлагаемой книге и сравните приведенные здесь ответы с вашими.

Авторы надеются на то, что подробные ответы на все вопросы учебника облегчат вам выполнение домашних заданий и повторение изученного материала, а при вынужденных пропусках занятий помогут самостоятельно разобраться в учебном материале.

*Академик РАЕН, профессор*
*В. Б. Захаров*

# Строение живых организмов

## 1. Чем живое отличается от неживого

**Вопрос 1.** На какие царства ученые делят живую природу?

Все многообразие живого разделяют на следующие царства: Бактерии, Простейшие, Грибы, Растения, Животные.

**Вопрос 2.** Что общего в строении всех живых организмов?

Несмотря на многообразие форм, все живые организмы имеют клеточное строение и сходный набор химических элементов и веществ, образующих их тело. Так, и слон, и комар состоят из клеток. *Клетка* — это элементарная живая система, основная структурная единица живых организмов; она была открыта в 1665 г. английским ученым Р. Гуком.

**Вопрос 3.** Чем растения отличаются от животных?

Растения и животные являются живыми организмами. У них много общего, но

есть и существенные различия. Как правило, растения способны самостоятельно образовывать питательные вещества из неорганических молекул, используя энергию солнечного света. Исключение составляют растения-паразиты. Животные питаются только готовыми питательными веществами.

Рост растений не ограничен, т. е. они могут расти в течение почти всей жизни. Большинство животных растут до определенного возраста.

Животные подвижны. Растения способны лишь к ограниченным движениям листьев и стеблей.

**Вопрос 4.** Как питаются растения?

Растения самостоятельно образуют питательные вещества, используя энергию света. Этот сложный и многоступенчатый процесс называется *фотосинтезом*. В ходе него из углекислого газа и воды при участии энергии солнечного света образуются питательные органические вещества (углеводы) и выделяется свободный кислород.

**Вопрос 5.** Перечислите основные признаки живого.

Для живого характерны обмен веществ, питание, дыхание, выделение, раздражи-

мость, подвижность, размножение, рост и развитие.

**Вопрос 6.** Что такое обмен веществ?

*Обмен веществ и энергии* — важнейшая функция живого организма и один из важнейших признаков жизни. Между организмом и внешней средой обмен веществами и энергией осуществляется постоянно. Он начинается с поступления в организм воды, пищи и кислорода и заканчивается удалением из него образовавшихся продуктов распада. В процессе обмена организм получает вещества, необходимые для построения и обновления структурных элементов клеток и тканей, и энергию для обеспечения жизненных процессов.

**Вопрос 7.** В чем сущность питания?

*Питание* — это процесс получения питательных веществ из окружающей среды. Пища необходима всем живым организмам, так как она служит источником энергии и веществ, необходимых для деления клеток организма, их роста и многих других процессов.

**Вопрос 8.** Что такое раздражимость?

*Раздражимостью* называют способность живых клеток, тканей или цело-

го организма избирательно реагировать на внешние или внутренние воздействия — раздражители. Раздражимость проявляется на всех уровнях развития жизни, лежит в основе приспособления организмов к изменяющимся условиям среды.

**Вопрос 9.** Почему движения животных более активны, чем движения растений?

Животные подвижны и активны, так как им приходится добывать себе пищу и спасаться от врагов. Растения также обладают подвижностью, ведь их листья должны улавливать лучи солнца. Однако их движения гораздо медленнее и не так заметны. Для активного перемещения в пространстве у животных имеется специальная двигательная ткань — мышечная, прикрепленная к скелетным образованиям. У растительных организмов двигательной системы нет.

**Вопрос 10.** Какова роль выделения в жизни организмов?

В результате обмена веществ в организме образуются и накапливаются ненужные, а часто и ядовитые вещества. В процессе выделения они удаляются из организма.

**Вопрос 11.** Способны ли растения к движению?

Растения способны лишь к ограниченным движениям листьев и стеблей. Это объясняется тем, что клетки растений имеют прочную стенку, состоящую из особого вещества — целлюлозы. Движение отдельных частей растений обусловлено изменением напряжения отдельных клеток или их частей — тургором. Однако это не позволяет растениям активно передвигаться в пространстве.

## 2. Химический состав клетки

**Вопрос 1.** Чем различается химический состав тел живой и неживой природы?

Элементы, встречающиеся в живой природе, широко распространены и в неживой природе — атмосфере, воде, земной коре. Нет таких элементов, которые встречались бы только в живых организмах. Однако соотношение химических элементов, их вклад в образование веществ, составляющих живой организм и неживое тело, резко отличаются. В живом организме большинство элементов находится в виде химических соединений — веществ, растворенных в воде. Только в живых организмах содержатся органи-

ческие вещества: белки, жиры, углеводы и нуклеиновые кислоты.

**Вопрос 2.** Сходен ли химический состав растительной и животной клеток?

Химический состав растительной и животной клеток сходен. Все живые организмы состоят из одних и тех же элементов, неорганических и органических соединений. Но содержание разных элементов в различных клетках отличается. В каждый тип клеток входит неодинаковое количество определенных органических молекул. В растительных клетках преобладают сложные углеводы (клетчатка, крахмал), в животных — больше белков и жиров. Каждая из групп органических веществ (белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты) в любом типе клеток выполняет свойственные ей функции (нуклеиновая кислота — хранение и передачу наследственной информации, углеводы — энергетическую и т. д.).

**Вопрос 3.** Перечислите элементы, наиболее распространенные в живых организмах.

В состав клетки входит около 80 химических элементов. В зависимости от того, в каком количестве содержатся химические элементы в составе веществ, образующих живой организм, принято выделять

несколько их групп. Одну группу образуют четыре элемента, составляющие около 98% массы клетки: водород, кислород, углерод и азот. Их называют *макроэлементами*. Это главные компоненты всех органических соединений.

В другую группу входят сера и фосфор, калий и натрий, кальций и магний, марганец, железо и хлор. Они находятся в клетках в меньших количествах (десятые и сотые доли процента). Каждый из них выполняет в клетке важную функцию. Например, кальций и фосфор участвуют в формировании костной ткани, определяя прочность кости. Железо входит в состав гемоглобина — белка красных кровяных телец (эритроцитов), участвующего в переносе кислорода от легких к тканям.

Элементы, содержащиеся в клетке в очень малых количествах, составляют группу *микроэлементов*. Приставка «микро» не означает, что они меньше нужны организму, чем другие. Например, кобальт входит в состав витамина $B_{12}$, участвующего в кроветворении, а фтор — в клетки эмали зубов.

**Вопрос 4.** Какие вещества относятся к органическим?

К органическим веществам относятся белки, нуклеиновые кислоты, жиры, уг-

леводы, а также гормоны, пигменты, АТФ и некоторые др. Они составляют в среднем 20—30% массы клетки живого организма.

**Вопрос 5.** В чем заключается роль белков в клетке?

Среди органических веществ клетки белки занимают первое место как по количеству, так и по значению. У животных на них приходится около 50% сухой массы клетки.

Роль белков в клетке чрезвычайно велика и разнообразна. Одна из важнейших функций белков — ***строительная***: белки участвуют в формировании мембран и органоидов не мембранного строения. Важное значение имеет и другая функция — ***каталитическая***: определенные белки ускоряют химические реакции, протекающие в клетке, в десятки и сотни тысяч раз.

***Двигательная*** функция организма обеспечивается сократительными белками. Эти белки участвуют во всех видах движения, к которым способны клетки и организмы животных.

***Транспортная*** функция белков заключается в присоединении химических элементов (например, кислорода) или биологически активных веществ (гормонов) и

переносе их к различным тканям и органам тела.

При поступлении в организм чужеродных белков или микроорганизмов в белых кровяных тельцах (лейкоцитах) образуются особые белки — *антитела*. Они связывают и обезвреживают несвойственные организму вещества. В этом выражается ***защитная*** функция белков.

Белки служат и одним из источников энергии в клетке, т. е. выполняют ***энергетическую*** функцию.

**Вопрос 6.** Какие вещества являются основным источником энергии?

Основным источником энергии в клетках животных и растений являются углеводы. К ним относятся глюкоза, сахароза, клетчатка, крахмал и др. «Сжигая» глюкозу, организм получает необходимую энергию для проходящих в нем процессов обмена веществ. Живые организмы могут запасать углеводы в виде крахмала (у растений) и гликогена (у животных и грибов). В клубнях картофеля крахмал может составлять до 80% массы, а у животных особенно много углеводов в клетках печени и мышцах — до 5%.

Углеводы выполняют и другие функции, например опорную и защитную. Клетчатка входит в состав древесины, хи-

тин образует наружный скелет насекомых, ракообразных и других членистоногих.

**Вопрос 7.** Охарактеризуйте роль жиров в организме.

Жиры выполняют в организме ряд функций, например служат ***запасным источником энергии.*** Они дают организму до 30% всей необходимой ему энергии. Выполняют жиры и ***строительную функцию,*** входя обязательными компонентами в состав клеточной и ядерной мембран. У некоторых животных жиры накапливаются в больших количествах и служат теплоизолятором, т. е. ***предохраняют организм от потери тепла*** (например, у китов толщина жирового слоя достигает 1 м).

Большое значение имеют жиры и как ***внутренний резерв воды***: в результате расщепления 1 кг жира образуется до 1,1 кг воды. Это очень важно для животных, впадающих в зимнюю спячку, — сусликов, сурков: благодаря своим подкожным жировым запасам, они могут не пить в это время до двух месяцев. Верблюды во время переходов по пустыне обходятся без питья до двух недель — необходимую организму воду они извлекают из своих горбов — вместилищ жира.

**Вопрос 8.** Какова роль воды в клетке?

Самое распространенное неорганическое соединение в живых организмах — вода. Ее содержание колеблется в широких пределах: в клетках эмали зубов — около 10%, а в клетках развивающегося зародыша — более 90%. В среднем в многоклеточном организме вода составляет около 80% массы тела. Прежде всего, вода ***определяет физические свойства клетки***, ее объем, упругость. Многочисленные химические реакции проходят именно в водной среде, так как вода — хороший ***растворитель***. Да и сама вода участвует во многих химических превращениях.

Вода помогает удалению из организма ненужных и вредных веществ, образующихся в результате обмена (***выделительная функция***), способствует перемещению кислорода, углекислого газа и питательных веществ по организму (***транспортная функция***).

Вода обладает хорошей теплопроводностью и большой теплоемкостью. При изменении температуры окружающей среды вода поглощает или выделяет теплоту. Вследствие этого температура внутри клетки остается неизменной или ее колебания оказываются значительно меньшими, чем в окружающей клетку

среде (***теплорегулирующая функция***).

**Вопрос 9.** Назовите известные вам углеводы.

**К углеводам относят следующие природные органические соединения: глюкозу, фруктозу, сахарозу, мальтозу, лактозу, хитин, крахмал, гликоген и целлюлозу.**

**Вопрос 10.** Какую роль выполняют в клетке нуклеиновые кислоты?

**Нуклеиновые кислоты ответственны за *хранение и передачу наследственных признаков* от родителей к потомству. Они входят в состав хромосом — особых структур, расположенных в клеточном ядре. Нуклеиновые кислоты находятся также в цитоплазме и ее органоидах.**

**Вопрос 11.** Каков химический состав живых организмов?

**Наиболее распространенные элементы в живых организмах — кислород, углерод, водород и азот. В состав живых организмов входят органические вещества (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты) и неорганические вещества (вода, минеральные соли).**

## 3. Строение растительной и животной клеток

**Вопрос 1.** Какие части обязательны для клеток всех живых организмов?

Обязательными частями клетки являются мембрана, цитоплазма и генетический аппарат (у ядерных организмов — ядро).

**Вопрос 2.** Вспомните, какая наука изучает строение и функции клеток.

Наука, изучающая строение и функции клеток, — *цитология* (от греч. «цитос» — клетка и «логос» — учение).

**Вопрос 3.** Что такое цитоплазматическая мембрана, каково ее значение?

Клетка окружена *плазматической мембраной* (от лат. «мембрана» — кожица, пленка). Ее функции очень разнообразны, но основная — защитная: она защищает внутреннее содержимое клетки от воздействий внешней среды. Благодаря различным выростам, складкам на поверхности мембраны клетки прочно соединяются между собой. Мембрана пронизана специальными белками, через которые могут перемещаться определенные вещества, необходимые клетке или подлежащие удалению из нее. Таким образом,

через мембрану осуществляется обмен веществ. Причем, что очень важно, вещества пропускаются через мембрану избирательно, за счет чего в клетке поддерживается необходимый набор веществ.

У растений плазматическая мембрана снаружи покрыта плотной *оболочкой*, состоящей из целлюлозы (клетчатки). Оболочка выполняет защитную и опорную функции. Она служит внешним каркасом клетки, придавая ей определенную форму и размеры, препятствуя чрезмерному набуханию.

**Вопрос 4.** В чем сущность фагоцитоза?

*Фагоцитоз* (от греч. «фагос» — пожирать и «цитос» — клетка) — поглощение клеткой крупных молекул органических веществ и даже целых клеток. Термин предложен в 1882 г. русским ученым И. И. Мечниковым.

В этом процессе непосредственное участие принимает плазматическая мембрана. При фагоцитозе у клетки образуются выпячивания цитоплазмы в виде ложноножек, которые окружают пищевую частицу, захватывают ее и погружают внутрь клетки. Затем образуется пузырек, внутрь него выделяются пищеварительные вещества, расщепляющие захваченную пищу до простых органиче-

ских соединений — строительных блоков. Путем фагоцитоза питаются многие простейшие. У позвоночных животных способность к фагоцитозу сохранили лишь некоторые виды клеток. Например, у человека это белые клетки крови — лейкоциты. Захватывая и «пожирая» болезнетворные микроорганизмы, они защищают нас от опасных инфекций.

**Вопрос 5.** Каково строение и значение цитоплазмы?

*Цитоплазма* является внутренней средой клетки. В ней располагаются ядро и многочисленные органоиды: эндоплазматическая сеть, рибосомы, аппарат Гольджи, лизосомы и ряд других. Цитоплазма состоит из вязкого полужидкого вещества и пронизана многочисленными нитями белковой природы, выполняющими функции скелета клетки. Цитоплазма связывает между собой органоиды, обеспечивает перемещение образовавшихся в ней веществ, и сама является средой, в которой идут многочисленные химические реакции.

**Вопрос 6.** В чем состоит роль рибосом в организме?

*Рибосомы* — органоиды клетки, на которых происходит сборка молекул белка. Рибосомы были открыты с помощью элек-

тронного микроскопа в 1953 г. американским ученым Дж. Палладе. В каждой клетке содержится до нескольких тысяч рибосом. В цитоплазме они могут располагаться свободно или быть прикрепленными к наружной поверхности мембран эндоплазматической сети. Рибосомы могут работать поодиночке или объединяться в комплексы (полисомы) — это зависит от типа белка, который на них синтезируется.

**Вопрос 7.** Каково строение и функции эндоплазматической сети?

*Эндоплазматическая сеть* представляет собой разветвленную сеть каналов и полостей в цитоплазме клетки, образованную мембранами. Особенно много каналов в клетках с высоким уровнем обмена веществ. По ним транспортируются синтезированные на мембранах вещества. В среднем объем эндоплазматической сети составляет от 30 до 50% всего объема клетки. Различают два типа мембран эндоплазматической сети: *гладкие* и *шероховатые*. На последних находятся многочисленные рибосомы. На гладких мембранах синтезируются жиры и углеводы. Такие мембраны преобладают в клетках сальных желез, где осуществляется синтез жиров, в клетках печени, где синтезируется гликоген, в клетках, богатых за-

пасными питательными веществами (семена растений).

Основная функция шероховатых мембран — синтез белков, который осуществляется на рибосомах. Особенно много шероховатых мембран в клетках желез и нервных клетках.

**Вопрос 8.** Назовите функции лизосом.

*Лизосомы* (от греч. «лизис» — растворение и «сома» — тело) — небольшие овальные тельца, окруженные мембраной.

В лизосомах находится более 30 типов *ферментов* (вещества белковой природы, увеличивающие скорость химической реакции в десятки и сотни тысяч раз), способных расщеплять белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды, жиры и другие вещества. Расщепление веществ с помощью ферментов называется *лизисом*, отсюда и происходит название органоида. Лизосомы образуются или из структур комплекса Гольджи, или из эндоплазматической сети. Одна из основных функций лизосом — участие во внутриклеточном переваривании пищевых веществ. Кроме того, лизосомы могут разрушать структуры самой клетки при ее отмирании, в ходе эмбрионального развития и в ряде других случаев.

**Вопрос 9.** Что представляет собой аппарат Гольджи, каковы его функции?

Основной структурный элемент *аппарата Гольджи* — мембрана, которая образует пакеты уплощенных цистерн, крупные и мелкие пузырьки. Цистерны аппарата Гольджи соединены с каналами эндоплазматической сети. Произведенные на мембранах эндоплазматической сети белки, полисахариды, жиры переносятся к аппарату Гольджи, накапливаются внутри его структур и «упаковываются» в виде вещества, готового либо к выделению, либо к использованию в самой клетке в процессе ее жизнедеятельности. В аппарате Гольджи образуются лизосомы. Кроме того, он участвует в наращивании цитоплазматической мембраны, например во время деления клетки.

**Вопрос 10.** Расскажите о значении клеточного ядра.

*Ядро* (по лат. — «нуклеус», по греч. — «карион») — важнейшая структура клетки. Описано в 1831 г. английским ученым Р. Броуном. Ядро — обязательный компонент всех клеток, за исключением предъядерных (бактерий, лучистых грибов и синезеленых водорослей) и доклеточных (вирусы, фаги) организмов. Ядро обычно шаровидной формы, но если клет-

ка сильно вытянута, то оно становится веретеновидным. У молодых клеток ядро расположено в центре, у зрелых может смещаться в сторону.

Роль ядра исключительно велика. Оно является носителем наследственной информации клетки, управляет процессом обмена веществ, участвует в делении клетки и половом процессе, регулирует изменение общего числа органоидов клетки.

**Вопрос 11.** Где расположено ядрышко?

*Ядрышко* представляет собой плотное округлое тельце, погруженное в ядерный сок. В ядрах разных клеток число ядрышек может колебаться от 1 до 5—7 и более. Ядрышки есть только в неделящихся ядрах; во время деления они исчезают, а после завершения деления возникают вновь.

**Вопрос 12.** Что такое хромосомы, какова их роль в клетке?

*Хромосомы* (от греч. «хромо» — цвет и «сома» — тело) — основные структуры ядра. Хромосомами были названы тельца, интенсивно окрашивающиеся и потому хорошо заметные во время деления клеток. В период между делениями хромосомы не видны. Главная функция хромосом — хранение и передача наследственной информации.

## 4. Деление клетки

**Вопрос 1.** Какова роль деления клеток в жизни организмов?

Деление — важнейшее свойство клеток, без него были бы невозможны рост и развитие многоклеточных организмов, замена и восстановление отдельных клеток, тканей или даже целых органов. Деление клеток лежит в основе размножения организмов.

**Вопрос 2.** Назовите основные типы деления клеток.

Различают два основных типа деления — *митоз* (от греч. «митос» — нить) и *мейоз* (от греч. «мейозис» — уменьшение). В результате митоза из одной материнской клетки образуются две дочерние. При этом число хромосом в обеих дочерних клетках такое же, как и в материнской клетке, т. е. дочерние и материнская клетки одинаковы.

В результате мейоза образуются не две, а четыре клетки, каждая из которых имеет набор хромосом вдвое меньший по сравнению с материнской клеткой.

**Вопрос 3.** Что такое митоз?

*Митоз* — основной способ деления клеток, при котором обе дочерние клетки

получают такой же набор наследственной информации, какой был у материнской клетки.

Митоз был открыт с помощью светового микроскопа в 1874 г. русским ученым И. Д. Чистяковым в растительных клетках. В 1878 г. В. Флеммингом и русским ученым П. И. Перемежко этот процесс был обнаружен в животных клетках. У животных клеток митоз длится 30—60 мин, у растительных — 2—3 ч.

В митозе можно выделить четыре фазы. В первой фазе деления (профазе) двухроматидные хромосомы спирализуются и становятся заметными, ядрышки и ядерная оболочка распадаются, начинают образовываться нити веретена деления. Во второй фазе (метафазе) хромосомы скапливаются на экваторе клетки; нити веретена деления идут от полюсов и присоединяются к хромосомам: к каждой хромосоме подходят два пучка нитей, идущих от каждого из полюсов. В третьей фазе (анафазе) происходит расхождение хромосом к полюсам клетки. Это самая короткая фаза митоза. В четвертой фазе (телофазе) движение хромосом заканчивается и происходит их раскручивание в тонкие нити, формируется ядрышко, восстанавливается ядерная оболочка, на экваторе закладывается перегородка (у растений) или

перетяжка (у животных), нити веретена деления исчезают.

**Вопрос 4.** Что происходит в клетке перед делением?

Перед делением в клетке появляются специальные «белки деления», из которых будут строиться нити веретена деления. В цитоплазме увеличивается число органоидов и накапливается значительное количество энергии, поскольку для всех движений и перемещений хромосом в клетке, построения веретена деления и образования межклеточных перегородок требуются большие затраты энергии. Удваиваются хромосомы: каждая состоит из двух дочерних хроматид.

**Вопрос 5.** Где находятся хромосомы?

Хромосомы находятся в ядре клетки.

**Вопрос 6.** Что такое хроматида?

*Хроматида* — дочерняя хромосома, образующаяся в результате удвоения материнской хромосомы.

**Вопрос 7.** Что такое мейоз?

*Мейоз* — способ деления клеток, один из этапов образования половых клеток, в результате которого клетки делятся дважды и набор хромосом уменьшается вдвое —

становится половинным. При этом из одной клетки образуются четыре дочерние. Особенностью мейоза является также обмен участками хромосом. Мейоз состоит из двух последовательных делений.

***Первое деление*** — наиболее сложный и важный этап. Он подразделяется на четыре фазы. В первой фазе (профазе) парные (гомологичные) хромосомы материнской клетки (каждая из которых к началу деления состоит из двух хроматид) подходят друг к другу, перекрещиваются, образуя мостики, затем обмениваются участками, и после этого хромосомы разъединяются. Во второй фазе (метафазе) эти парные хромосомы располагаются по экватору клетки, к каждой из них присоединяется нить веретена деления: к одной хромосоме — от одного полюса, ко второй — от другого. В третьей фазе (анафазе) к полюсам клетки расходятся двухроматидные хромосомы: из каждой пары одна — к одному полюсу, вторая — к другому. При этом число хромосом у полюсов становится вдвое меньше, чем в материнской клетке, но они остаются двухроматидными. Затем проходит четвертая фаза (телофаза), в результате которой образуются дочерние клетки с уменьшенным вдвое числом хромосом, каждая из которых состоит из двух хроматид.

После этого начинается ***второе деление***, во всем похожее на митоз, за исключением того, что перед ним не происходит удвоения хромосом. В первой фазе ядерная оболочка разрушается, ядрышко исчезает, образуются нити веретена деления. Во второй фазе хромосомы выстраиваются по экватору, прикрепляются к нитям веретена. В третьей фазе хроматиды хромосом обеих дочерних клеток расходятся к полюсам. В результате образуются четыре клетки с одинарным набором хромосом. Из этих клеток формируются половые клетки.

При слиянии половых клеток число хромосом во вновь образовавшейся клетке восстанавливается.

**Вопрос 8.** Чем митоз отличается от мейоза?

Митоз обеспечивает постоянное количество хромосом во всех клетках организма. Клетки, возникающие в результате митоза, имеют двойной набор хромосом. Мейоз же связан с половым размножением, и в результате его образуются половые клетки с одинарным набором хромосом.

**Вопрос 9.** Сколько клеток образуется в результате митоза и мейоза?

В результате митоза из одной материнской клетки образуются две дочерние.

При этом число хромосом в обеих дочерних клетках такое же, как и в материнской клетке, т. е. дочерние и материнская клетки одинаковы.

В результате мейоза образуются не две, а четыре клетки, каждая из которых имеет вдвое меньше хромосом по сравнению с материнской клеткой.

## 5. Ткани растений и животных

**Вопрос 1.** Что такое ткань?

*Ткань* — группа различных типов клеток и межклеточное вещество, связанные выполнением общих функций.

**Вопрос 2.** Какие ткани животных организмов вы знаете?

У животных организмов выделяют четыре типа тканей: *эпителиальную*, *соединительную*, *мышечную* и *нервную*. Ткани образуют органы и системы органов.

**Вопрос 3.** Назовите особенности строения эпителиальной ткани.

Клетки, составляющие эпителиальную ткань, очень плотно прилегают друг к другу, а межклеточное вещество почти отсутствует. Такое строение обеспечивает защиту нижележащих тканей, например,

от высыхания, проникновения микробов, механических повреждений. Эпителиальная ткань выстилает наружную поверхность тела животных, а также полости внутренних органов, например ротовую полость, полость желудка, кишечника. Также эпителиальная ткань участвует в образовании желез — слюнных, потовых, поджелудочной, печени и других, которые выделяют важные для организма вещества.

**Вопрос 4.** Какие органы образованы соединительной тканью?

Соединительные ткани входят в состав всех органов. Жидкая соединительная ткань образует кровь, плотная — кости, рыхлая — заполняет пространство между органами.

**Вопрос 5.** Что такое кровь?

*Кровь* — жидкая соединительная ткань. Она состоит из жидкой части — плазмы и отдельных форменных элементов: красных кровяных клеток — эритроцитов, белых кровяных клеток — лейкоцитов и кровяных пластинок — тромбоцитов. Форменные элементы крови образуются в кроветворных органах: в красном костном мозге, печени, селезенке, лимфатических узлах. В организме

кровь выполняет различные функции: ***дыхательную*** — переносит кислород от легких к тканям и углекислый газ от тканей к легким; ***питательную*** — доставляет пищевые вещества к клеткам; ***выделительную*** — выносит ненужные продукты обмена веществ; ***терморегуляторную*** — регулирует температуру тела; ***защитную*** — вырабатывает вещества, необходимые для борьбы с микроорганизмами, и ***регуляторную*** — доставляет органам и системам вещества, которые регулируют их деятельность. Кровь циркулирует в замкнутой системе сосудов. Объем крови в теле человека в среднем около 5 л.

**Вопрос 6.** Каковы основные свойства мышечной ткани?

Важная особенность животных — их способность к передвижению. Движение большинства животных — результат сокращений мышц. Мышцы состоят из мышечной ткани. Различают гладкую и поперечно-полосатую мышечные ткани. Их основное свойство — возбудимость и сократимость.

Клетки гладкой мышечной ткани одноядерные; они сокращаются очень медленно, но могут долго оставаться в сокращенном состоянии. Именно гладкие мышцы

обеспечивают продолжительное смыкание створок раковин моллюсков, сужение и расширение кровеносных сосудов у человека.

Поперечно-полосатая мышца состоит из многоядерных волокон, имеющих поперечно-полосатую исчерченность, — отсюда и название ткани. Поперечно-полосатая мышца может быстро сокращаться — в тысячу раз быстрее, чем гладкая. Именно сокращениями поперечно-полосатой мускулатуры обеспечиваются быстрые движения членистоногих (насекомых, раков, пауков) и позвоночных.

**Вопрос 7.** Как устроены нервные клетки?

Нервная клетка состоит из тела и многочисленных отростков различной длины. Один из них обычно особенно длинный, он может быть в длину от нескольких сантиметров до нескольких метров, как, например, у жирафа. Основное свойство нервной клетки — это возбудимость и проводимость.

**Вопрос 8.** Какие типы тканей встречаются у растений?

В растениях различают *образовательную*, *основную*, *покровную*, *механическую* и *проводящую* ткани.

**Вопрос 9.** В чем особенности строения образовательной ткани растительных организмов?

Образовательная ткань обладает способностью к делению, образованию новых клеток. Ткань состоит из плотно прилегающих друг к другу мелких клеток, имеющих тонкую клеточную стенку, крупные ядра, в их цитоплазме совсем нет вакуолей. Клетки ткани делятся и дают начало другим видам тканей.

**Вопрос 10.** В каких частях растения находится образовательная ткань?

Выделяют несколько типов образовательной ткани: *верхушечную* — располагается на верхушках стеблей и кончиках корней, осуществляет рост в длину; *боковую* (*камбий*) — обеспечивает рост стебля и корня в толщину; *вставочную* — находится у оснований междоузлий, отвечает за рост стеблей в длину и *раневую* — возникает во всех частях растений при ранении (из образовательной ткани целиком состоит зародыш растения).

**Вопрос 11.** Какая ткань обеспечивает опору тела растения и его органов?

Опору растению, его органам придает механическая ткань. Клетки ее имеют утолщенные, одревесневшие оболочки, а живое содержимое в них часто отсутствует.

**Вопрос 12.** Назовите ткань, по которой в растениях передвигаются вода, минеральные соли и органические вещества.

Вода, растворенные в ней минеральные и органические вещества передвигаются по проводящей ткани. Клетки проводящей ткани могут быть как живыми, так и мертвыми. По внешнему виду они очень напоминают длинные трубочки, которые тянутся через корень и стебель в лист.

## 6. Органы цветковых растений

**Вопрос 1.** Что такое орган? Какие органы растений вы знаете?

*Орган* (от греч. «органон» — орудие, инструмент) — это часть тела, выполняющая определенные функции. Каждый орган имеет свое строение, форму и расположение в организме. Органы цветкового растения — корень, побег, цветок, плод, семя. Побег — сложный орган, он состоит из стебля, листьев и почек.

**Вопрос 2.** Каково значение корня?

Корень удерживает растение в почве, осуществляет поглощение воды и минеральных веществ и обеспечивает их проведение. Также корень накапливает запасные вещества. У некоторых растений,

живущих на бедных кислородом почвах (например, тропические мангровые деревья), корень снабжает подземные части воздухом. У других растений (например, тропического бадьяна) имеются корни-подпорки. Растения со слабым стеблем с помощью корней-прицепок поднимаются вверх по стенам, стволам соседних растений.

**Вопрос 3.** Чем стержневая корневая система отличается от мочковатой?

Многочисленные разветвления корня образуют корневую систему. В ней различают главный, придаточные и боковые корни. Корневые системы бывают *стержневые* — с хорошо развитым главным корнем (лютик, фасоль, одуванчик) и *мочковатые* — с недоразвитым или рано отмирающим главным корнем (рис, пшеница, лук).

**Вопрос 4.** Какие растения имеют стержневую корневую систему?

Стержневые корневые системы имеют такие растения, как лютик, фасоль, горох, одуванчик, клевер, роза, морковь.

**Вопрос 5.** Что такое побег?

*Побег* — это сложный орган, который состоит из стебля, листьев и почек.

**Вопрос 6.** Как располагаются листья на стебле?

**Обычно листья занимают на стебле боковое положение.**

**Вопрос 7.** Какая почка называется листовой?

**Вопрос 8.** Что такое почка?

***Почка* — это зачаточный побег. Различают листовые и цветочные почки.**

***Листовыми* называют почки, в которых заключены зачатки будущего стебля и листьев (в цветочных — еще и зачатки цветка или цветков). Весной с наступлением тепла почки набухают, лопаются, и наружу появляются молодые зеленые листья, бутоны цветков — начинается рост побега.**

**Вопрос 9.** Каково значение листьев?

**В листе происходят сложные процессы дыхания, образования питательных веществ, испарения воды. У некоторых растений листья видоизменяются и выполняют несвойственные им функции: колючки кактуса — защитную, усики гороха — опорную (они удерживают тонкий стебель растения в вертикальном положении).**

**Вопрос 10.** Какие бывают листья?

Листья различаются количеством листовых пластинок на черешке. Так, листья березы и липы имеют по одной листовой пластинке — это *простые* листья. А у листьев рябины, акации, шиповника на черешке по нескольку листовых пластинок — это *сложные* листья.

**Вопрос 11.** Расскажите о внешнем строении листа.

Лист занимает на стебле боковое положение и обычно состоит из *листовой пластинки*, которая крепится к стеблю с помощью *черешка*. У многих растений листья лишены выраженного черешка — такие листья называют сидячими. Нижняя часть листа называется его *основанием*, а выросты черешка — *прилистниками*. Однако не все растения имеют прилистники (сирень, ландыш) и черешки (лен, элодея, гвоздика).

**Вопрос 12.** Какие функции выполняет стебель?

Стебель выносит листья к свету, на нем располагаются почки, молодые боковые побеги, цветки и плоды. Он служит растению опорой, связывает между собой все его части; по нему передвигаются вода и

растворенные в ней минеральные и органические вещества. Видоизмененные стебли — клубни картофеля, корневище ириса — выполняют функцию запасания питательных веществ.

**Вопрос 13.** Какое строение имеет цветок?

Цветок у большинства растений — самая яркая и заметная часть. Обычно он состоит из *чашечки*, состоящей из *чашелистиков*, *венчика*, образованного *лепестками*, *пестика* (одного или нескольких) и *тычинок*. Со стеблем цветок соединен *цветоножкой*. Все части цветка располагаются на *цветоложе*, которое у большинства растений является расширенной частью цветоножки.

Цветки выполняют функцию полового размножения.

**Вопрос 14.** Назовите главные части цветка.

Главные части цветка — *пестик* и окружающие его *тычинки*. Они располагаются в центре цветка. Пестик состоит из завязи, столбика и рыльца. Из завязи после опыления и оплодотворения развиваются плод и семена. В тычинках образуется пыльца. Количество пестиков и тычинок в цветках разных растений различно, но тычинок всегда больше.

**Вопрос 15.** Что такое соцветие?

Цветки на побеге редко расположены поодиночке, как, например, у тюльпана или нарцисса. Обычно они собраны в группы, как у клевера, груши, астры, кукурузы. Такую группу цветков называют *соцветием*.

**Вопрос 16.** Что такое плод, каково его значение?

*Плод* — орган размножения растений, образовавшийся из цветка и содержащий семена. Основная функция плода — это защита семян и их распространение.

**Вопрос 17.** Опишите строение семени фасоли.

Снаружи семя покрыто толстой *семенной кожурой*, которая защищает внутренние части семени от высыхания и механических повреждений. Под кожурой находится *зародыш* — маленькое будущее растение. Он состоит из зародышевого корешка, стебелька, почечки и семядолей (первых листьев зародыша). У одних растений питательные вещества накапливаются в семядолях, у других — семена имеют *эндосперм* — особую запасающую ткань.

**Вопрос 18.** Какие растения называются однодольными?

*Однодольными* называются те растения, у которых зародыш имеет только одну семядолю. К таким растениям относятся пальмы, камыш, осока, орхидеи, ирисы, лилии, злаки, любка, ятрышник, башмачок и др.

## 7. Органы и системы органов животных

**Вопрос 1.** Что такое орган? Какие органы называются внутренними? Какие органы человека вы знаете?

*Орган* — часть тела с присущими ей определенными формой, строением и функциями. Состоит из нескольких тканей, но преобладает, как правило, один или два типа тканей. *Внутренними* называются органы, расположенные в полостях тела. У человека это, например, сердце, легкие, печень, желудок, почки и др.

**Вопрос 2.** Что называется системой органов?

*Системой органов* называют взаимосвязанные между собой органы, вы-

полняющие общие функции. Например, кровеносная система включает сердце и сосуды; выделительная система — почки, мочеточники и мочевой пузырь и т. д.

**Вопрос 3.** Какая система обеспечивает согласованную деятельность всех органов?

Все части нашего организма — клетки, ткани, органы, системы органов — работают согласованно, как единое целое. Такая согласованность достигается, прежде всего, благодаря деятельности нервной системы. Впервые она появляется у гидры. У нее нервная система состоит из разбросанных по телу нервных клеток. У плоских червей планарий — из скоплений нервных клеток, которые образуют парные головные узлы, отходящие от них нервные стволы и многочисленные нервные ответвления. Самая сложная нервная система у позвоночных; она образована головным и спинным мозгом, а также многочисленными нервами.

**Вопрос 4.** В чем состоит функция системы органов размножения?

Система органов размножения обеспечивает воспроизведение организмом себе подобных.

**Вопрос 5.** Какая система обеспечивает газообмен в нашем организме?

Система органов дыхания осуществляет обмен газов в организме, т. е. поступление кислорода и выделение углекислого газа. Строение дыхательной системы у разных животных различно. Так, например, у насекомых это система тонких трубочек — трахей, у рыб — жабры, а у млекопитающих — легкие.

**Вопрос 6.** Назовите органы, составляющие кровеносную систему.

Органы кровеносной системы — это сердце и сосуды. Среди сосудов различают артерии, капилляры и вены. *Артерии* несут кровь от сердца ко всем органам и тканям. *Капилляры* — мельчайшие сосуды, через стенки которых происходит обмен газами, а также питательными веществами и продуктами обмена между кровью и клетками органов и тканей. По *венам* кровь возвращается к сердцу.

**Вопрос 7.** Каковы функции опорно-двигательной системы?

Опорно-двигательная система у позвоночных животных состоит из скелета и прикрепленных к нему мышц. Скелет придает телу форму, служит ему опорой,

защищает внутренние органы от повреждений. Благодаря сокращениям мышц животное может активно передвигаться.

**Вопрос 8.** Как устроена пищеварительная система дождевого червя?

У дождевого червя пищеварительная система состоит из рта, глотки, пищевода, зоба, мускулистого желудка, кишечника и анального отверстия. Последовательно проходя по отделам пищеварительной системы, пища претерпевает поэтапные изменения.

**Вопрос 9.** В чем заключается функция пищеварительной системы?

В пищеварительной системе происходит переваривание пищи и всасывание в кровь питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности организма.

Например, у дождевого червя захваченный кусочек листа через глотку и пищевод поступает в зоб, где увлажняется. Затем в мускулистом желудке он основательно перетирается, превращаясь в кашицеобразную массу. Переваривание и всасывание пищи происходит в кишечнике. Здесь сложные вещества пищи превращаются в более простые, растворимые вещества, которые всасываются стенками кишечника и поступают в кровь. Непере-

варенные остатки пищи выводятся наружу через анальное отверстие.

**Вопрос 10.** Какую роль в организме выполняет выделительная система?

Главной функцией выделительной системы является выведение из организма вредных и ненужных веществ — продуктов его жизнедеятельности.

**Вопрос 11.** Что такое гормоны?

*Гормоны* — это особые химические вещества, которые выделяются в кровь специальными железами, составляющими эндокринную систему. Гормоны принимают участие в регуляции деятельности организма. Гормоны разносятся по организму кровью, а их выделение контролируется нервной системой.

**Вопрос 12.** Какова роль эндокринной системы?

Железы эндокринной системы вырабатывают гормоны, которые регулируют функции отдельных органов или всего организма в целом.

# Жизнедеятельность организмов

## 10. Питание и пищеварение

**Вопрос 1.** Что такое питание?

*Питание* — это процесс получения организмами веществ и энергии. Пища содержит химические вещества, необходимые для создания новых клеток и обеспечения энергией процессов, происходящих в организме.

**Вопрос 2.** В чем сущность пищеварения?

Пища, попав в организм, в большинстве случаев не может усвоиться сразу. Поэтому она подвергается механической и химической переработке, в результате которой сложные органические вещества превращаются в более простые; затем они всасываются в кровь и разносятся ею по всему организму.

**Вопрос 3.** Расскажите о почвенном питании растений.

При почвенном питании растения с помощью корня поглощают воду и растворенные в ней минеральные вещества, которые по проводящим тканям попадают в стебли и листья.

**Вопрос 4.** Что такое воздушное питание растений?

Основными органами воздушного питания являются зеленые листья. В них через специальные щелевидные клеточные образования — устьица поступает воздух, из которого растение для питания использует лишь углекислый газ. Хлоропласты листа содержат зеленый пигмент хлорофилл, обладающий удивительной способностью улавливать солнечную энергию. Используя эту энергию, растения путем сложных химических превращений из простых неорганических веществ (углекислого газа и воды) образуют необходимые им органические вещества. Этот процесс называется *фотосинтезом* (от греч. «фотос» — свет и «синтез» — соединение). В ходе фотосинтеза солнечная энергия преобразуется в химическую, заключенную в органических молекулах. Образовавшиеся органические вещества из листьев перемещаются в другие части растения, где расходуются на процессы жизнедеятельности или откладываются в запас.

**Вопрос 5.** В каких органоидах растительной клетки происходит фотосинтез?

Процесс фотосинтеза происходит в хлоропластах растительной клетки.

**Вопрос 6.** Как осуществляется пищеварение у простейших?

Пищеварение у простейших, например у амебы, осуществляется следующим образом. Встретив на своем пути бактерию или одноклеточную водоросль, амеба медленно обволакивает добычу с помощью ложноножек, которые, слившись, образуют пузырек — пищеварительную вакуоль. В нее из окружающей цитоплазмы поступает пищеварительный сок, под действием которого содержимое пузырька переваривается. Образовавшиеся в результате питательные вещества через стенку пузырька поступают в цитоплазму — из них строится тело животного. Непереваренные остатки перемещаются к поверхности тела и выталкиваются наружу, а пищеварительная вакуоль исчезает.

**Вопрос 7.** Из каких основных отделов состоит пищеварительная система позвоночных?

Пищеварительная система позвоночных обычно состоит из ротового отверстия, глотки, пищевода, желудка, кишеч-

ника и анального отверстия, а также многочисленных желез. Пищеварительные железы выделяют ферменты (от лат. «ферментум» — брожение) — вещества, обеспечивающие переваривание пищи. Самые крупные железы — печень и поджелудочная железа. В ротовой полости пища измельчается и смачивается слюной. Здесь под влиянием ферментов слюны и начинается процесс переваривания, который продолжается в желудке. В кишечнике пища окончательно переваривается, и питательные вещества всасываются в кровь. Непереваренные остатки выводятся из организма.

**Вопрос 8.** Какие организмы называются симбионтами?

*Симбионтами* (от греч. «симбиозис» — совместная жизнь) называют организмы, которые питаются сообща. Например, грибы — боровики, подберезовики, подосиновики и многие другие — растут у определенных растений. Грибница гриба оплетает корни растения и даже врастает внутрь его клеток, при этом корни дерева получают от гриба дополнительную воду и минеральные соли, а гриб от растения — органические вещества, которые он, не имея хлорофилла, синтезировать сам не может.

**Вопрос 9.** Назовите известные вам организмы-паразиты.

*Паразитами* называют организмы, которые используют в качестве источника пищи живое тело другого (или других) организма. На многих животных поселяются кровососущие паразиты — вши, клещи, блохи. Внутри организмов могут обитать паразитические черви — аскариды, бычий цепень, свиной цепень, печеночный сосальщик и др.

Среди растений также встречаются паразиты, например известная своими гигантскими цветками раффлезия, которая обитает в тропических лесах Юго-Восточной Азии. Поселившись на корнях лиан, она целиком питается за счет соков растения-хозяина.

**Вопрос 10.** Чем пищеварительная система планарии отличается от пищеварительной системы дождевого червя?

В пищеварительной системе планарии, как и у гидры, имеется только одно ротовое отверстие. Поэтому пока пищеварение не закончится, животное не может заглотить новую добычу.

Дождевой червь имеет более сложную и совершенную пищеварительную систему. Начинается она ротовым отверстием и заканчивается анальным, и пища по ней

проходит только в одном направлении — через глотку, пищевод, желудок и кишечник. В отличие от планарии, питание дождевого червя не зависит от процесса переваривания.

**Вопрос 11.** Какие хищные растения вы знаете?

На бедных почвах и болотах обитает росянка. Это небольшое растение ловит насекомых с помощью клейких волосков, которые покрывают ее листья. К ним и прилипают неосторожные насекомые, привлеченные блеском клейких капелек сладкого сока. Они вязнут в нем, волоски плотно прижимают жертву к листовой пластине, которая, загибаясь, схватывает добычу. Выделяется сок, напоминающий пищеварительный сок животных, и насекомое переваривается, а питательные вещества всасываются листом. На болотах растет и другое хищное растение — пузырчатка. Она охотится на мелких ракообразных с помощью особых мешочков. А вот венерина мухоловка своими листьями-челюстями может захватить даже молодого лягушонка. Американское растение дарлингтония заманивает насекомых в настоящие ловушки — ловчие листья, имеющие вид ярко окрашенного кувшина. Они снабжены нектароносными же-

лезками, выделяющими ароматный сладкий сок, очень привлекательный для будущих жертв.

**Вопрос 12.** Приведите примеры всеядных животных.

Примерами всеядных животных служат приматы, свиньи, крысы и др.

**Вопрос 13.** Что такое фермент?

*Фермент* — особое химическое вещество, обеспечивающее переваривание пищи.

**Вопрос 14.** Какие приспособления к поглощению пищи встречаются у животных?

Мелкие растительноядные животные, питающиеся грубой растительной пищей, имеют крепкие жевательные органы. У насекомых, питающихся жидкой пищей, — мух, пчел, бабочек — ротовые органы превращены в сосущий хоботок.

Ряд животных имеют приспособления для отцеживания пищи. Например, двустворчатые моллюски, морские желуди отцеживают пищу (микроскопические организмы) с помощью ресничек или щетинообразных усиков. У некоторых китов эту функцию выполняют ротовые пластины — китовый ус. Набрав в рот воды, кит процеживает ее через пластины, а по-

том заглатывает застрявших между ними мелких ракообразных.

Млекопитающие животные (кролики, овцы, кошки, собаки) имеют хорошо развитые зубы, с помощью которых они откусывают и перетирают пищу. Форма, величина и количество зубов зависят от способа питания животного.

## 11. Дыхание

**Вопрос 1.** Что такое дыхание?

*Дыхание* — это цепь процессов, происходящих в организме растений и животных, при которых поглощается кислород, выделяются углекислый газ и вода, а также энергия, обеспечивающая жизнедеятельность организма.

**Вопрос 2.** Как дышат растения?

**Вопрос 3.** Что такое устьица и чечевички?

У растений для осуществления дыхания имеются специальные приспособления и органы. У цветковых растений — это устьица и чечевички. *Устьице* — щелевидное отверстие в кожице листа, окруженное двумя замыкающими клетками. Устьица обычно располагаются на нижней стороне листа. Когда устьичные щели открываются, кислород поступает внутрь

листа, а из него выделяется углекислый газ. Стебель растения дышит через специальные отверстия среди клеток коры — *чечевички*.

Встречаются у растений и дополнительные приспособления: так, у болотного кипариса, растущего на переувлажненной почве, развиваются дыхательные корни.

**Вопрос 4.** В чем суть клеточного дыхания?

Самый простой тип дыхания — клеточный. Одноклеточные организмы — как растения, так и животные — поглощают растворенный в воде кислород всей поверхностью своего тела. Образующиеся в процессе дыхания углекислый газ и вода выделяются сквозь оболочки непосредственно в воду.

**Вопрос 5.** Какие животные имеют кожное дыхание?

Несмотря на наличие сложных органов дыхания, у позвоночных имеется и кожное дыхание. У лягушки оно даже преобладает над легочным, и при его нарушении лягушка с неповрежденными легкими погибает. Безлегочные саламандры также дышат кожей, так как легкие у них отсутствуют. Дышит кожей и человек; у него на долю кожного дыхания приходится около 1—2% от его общего объема.

**Вопрос 6.** Как дышат насекомые?

У насекомых в каждом сегменте брюшка имеется пара ды́халец — отверстий, от которых внутрь отходят ветвящиеся трубочки — *трахеи.* Они буквально пронизывают все тело. По этим трахеям в клетки тела насекомого поступает воздух, богатый кислородом.

**Вопрос 7.** Какое дыхание у рыб?

Рыбы дышат *жабрами* — особыми разветвленными кожными выростами тела. Заглатывая ртом воду и проталкивая ее через жаберные щели, рыба создает в них постоянный ток воды. Жабры пронизаны множеством кровеносных сосудов. Из омывающей жабры воды в кровь поступает кислород, а из крови в воду удаляется углекислый газ.

**Вопрос 8.** Как устроены легкие?

Легкие позвоночных имеют вид ячеистых мешков, пронизанных бесчисленным множеством кровеносных сосудов. Ячеистое строение позволяет увеличить внутреннюю поверхность легких во много раз.

**Вопрос 9.** Как дышат одноклеточные животные?

Одноклеточные организмы поглощают растворенный в воде кислород всей по-

верхностью своего тела (клеточный тип дыхания). Образующийся в процессе дыхания углекислый газ выделяется сквозь оболочки непосредственно в воду.

**Вопрос 10.** В чем сходство дыхания растений и животных?

И животные и растения при дыхании поглощают кислород, выделяют углекислый газ; в результате дыхания происходит расщепление органических веществ и выделение энергии, которая используется организмами на процессы жизнедеятельности.

## 12. Транспорт веществ в организме

**Вопрос 1.** Каково значение транспорта веществ в организме?

В процессе транспорта веществ они поставляются из мест поступления в организм из окружающей среды или мест образования их в организме к органам, которым данные вещества необходимы для жизнедеятельности. Так, у млекопитающих кислород, поступающий в легкие, благодаря транспортной системе переносится ко всем клеткам животного организма, а углекислый газ, напротив, транспортируется к легким и выводится во внешнюю среду.

**Вопрос 2.** Как происходит перенос веществ у одноклеточных организмов?

У одноклеточных организмов различные вещества переносятся движением цитоплазмы. Например, у амебы это происходит в процессе ее движения, при котором цитоплазма перетекает из одной части тела в другую. Содержащиеся в ней вещества перемешиваются и разносятся по всей клетке. У инфузории туфельки — простейшего с постоянной формой тела — передвижение пищеварительного пузырька и распределение питательных веществ по всей клетке достигается непрерывным круговым движением цитоплазмы.

**Вопрос 3.** Какова роль кровеносной системы?

Кровеносная система, состоящая из сосудов, обеспечивает доступ крови ко всем органам и тканям организма и осуществляет одну из важнейших функций — транспорт веществ и газов.

**Вопрос 4.** Что такое кровь?

**Вопрос 5.** Из чего состоит кровь?

*Кровь* — один из видов соединительной ткани, циркулирующая по кровеносной системе. Кровь разносит по организму питательные вещества и кислород, выносит

углекислый газ и другие продукты распада. Кровь состоит из бесцветной жидкости — плазмы и клеток крови. Различают красные и белые кровяные клетки, а также кровяные пластинки. Красные кровяные клетки придают крови красный цвет, так как в их состав входит особое вещество — пигмент гемоглобин (от греч. «гема» — кровь и лат. «глобулюс» — шарик). Соединяясь с кислородом, гемоглобин разносит его по всему организму. Таким образом, кровь выполняет дыхательную функцию. Белые кровяные клетки выполняют защитную функцию: они уничтожают попавшие в организм болезнетворные микроорганизмы. Кровяные пластинки участвуют в процессе свертывания крови. Так, при ранении, благодаря кровяным пластинкам, кровь в месте раны свертывается, и кровотечение останавливается.

**Вопрос 6.** Что такое устьица, где они расположены?

См. с. 51, вопрос 3.

**Вопрос 7.** Как осуществляется передвижение воды и минеральных веществ в растении?

Вода и растворенные в ней минеральные вещества передвигаются в растении от корней к надземным частям по сосудам древесины.

**Вопрос 8.** По какой части стебля передвигаются органические вещества?

Органические вещества передвигаются из листьев в другие части растения по ситовидным трубкам луба.

**Вопрос 9.** В чем заключается роль корневых волосков? Что такое корневое давление?

**Вопрос 10.** Каково значение испарения воды листьями?

Через корневые волоски в растение поступает вода. Покрытые слизью, тесно соприкасаясь с почвой, они всасывают воду с растворенными в ней минеральными веществами. Затем вода по сосудам корня под давлением поднимается в другие, надземные органы растения. *Корневое давление* — это сила, вызывающая одностороннее движение воды от корней к побегам.

Вода испаряется с поверхности клеток листа в виде пара и через устьица выходит в атмосферу. Этот процесс обеспечивает непрерывный восходящий ток воды по растению. Отдав воду, клетки мякоти листа, подобно насосу, начинают интенсивно поглощать ее из окружающих их сосудов, куда вода поступает по стеблю из корня.

## 13. Выделение

**Вопрос 1.** Каково значение процессов выделения у живых организмов?

В процессе жизнедеятельности организма — как растительного, так и животного — образуются ненужные и вредные вещества. Поэтому важнейшей задачей организма является выведение этих веществ.

Если нарушаются механизмы выведения, то это может привести к серьезным заболеваниям и даже гибели организма.

**Вопрос 2.** Как удаляются ненужные вещества у одноклеточных?

У одноклеточных продукты обмена веществ выходят из клетки через клеточную оболочку в окружающую среду, где их концентрации значительно ниже. Выведение излишней воды происходит по-другому. Например, пресноводные простейшие освобождаются от нее с помощью сократительной вакуоли — небольшого пузырька, лежащего в цитоплазме. Периодически сокращаясь, она выталкивает находящуюся в ней жидкость наружу.

**Вопрос 3.** Как устроена выделительная система дождевого червя?

**Вопрос 4.** Чем выделительная система плоских червей отличается от выделительной системы дождевого червя?

У дождевого червя выделение осуществляется через нефридии (от греч. «нефридион», уменьшительно «нефрос» — почка) — канальцы, которые открываются реснитчатыми воронками в полость тела. В них ненужные вещества собираются и выводятся через выделительные поры.

У плоских червей выделительная система представлена выделительными канальцами, которые берут начало от особых клеток, имеющих звездчатую форму. Они поглощают окружающую их жидкость с вредными продуктами обмена веществ. У звездчатых клеток в углублении имеется пучок ресничек, который непрерывно колеблется (поэтому эти клетки называются пламенными) и гонит жидкость наружу по специальным канальцам. Канальцы объединяются в трубочки и образуют поры на поверхности тела, через которые выводится жидкость с продуктами жизнедеятельности.

**Вопрос 5.** Какие органы образуют выделительную систему рыбы?

Главный орган выделительной системы рыб — почки — вытянутые красно-бурые лентовидные органы, расположенные под

позвоночником в верхней части полости тела.

Кровь, проходя через разветвленную капиллярную сеть, которая пронизывает почки, отдает растворенные в ней продукты обмена. От почек отходят два мочеточника, по ним образовавшаяся моча собирается в мочевой пузырь, а затем через особое отверстие выводится наружу. У некоторых видов рыб мочевого пузыря нет, и моча по мочеточникам непрерывно выделяется в клоаку.

В процессе выделения принимают участие и другие органы. Так, углекислый газ выделяется через жабры.

У большинства рыб основным продуктом обмена веществ является аммиак, выведение которого сопряжено с большими потерями воды. Они восполняются через жабры и с пищей.

**Вопрос 6.** Как происходит выделение ненужных веществ у растений?

У растений нет специальной выделительной системы. Многие ненужные для них вещества откладываются в клетках, органах и сохраняются на протяжении всей их жизни. Скапливаются они в основном в мертвых тканях (пробке, древесине), поэтому вреда растению не приносят. От многих вредных веществ растения

освобождаются во время листопада и при слущивании коры.

Некоторые растения от избытка воды и солей освобождаются через специальные, похожие на устьица группы клеток — водяные устьица, или гидатоды. Обычно они располагаются на верхушке и по краям листа.

**Вопрос 7.** Что такое листопад?

*Листопад* — это естественное отделение листьев от стебля. В листьях накапливаются ненужные и даже вредные вещества. Они удаляются из растения в процессе сбрасывания листьев. А нужные вещества перед листопадом собираются в других органах, где используются или накапливаются в запасающих тканях.

**Вопрос 8.** Почему листья растений осенью желтеют?

Осенью листья растений теряют зеленый цвет, так как хлорофилл разрушается, и становятся видны другие красящие вещества — пигменты желтого, красного и оранжевого цветов. Поэтому осенью деревья и кустарники багряно-золотые.

**Вопрос 9.** Какие вещества растения выделяют круглосуточно, а какие — только на свету?

Растения выделяют кислород только на свету. Углекислый газ и водяной пар они выделяют круглосуточно.

**Вопрос 10.** Где накапливаются вредные вещества у растений и животных?

У растений многие ненужные для них вещества откладываются в клетках, органах и сохраняются на протяжении всей их жизни. Скапливаются они в основном в мертвых тканях (пробке, древесине), поэтому вреда растению не приносят.

А некоторые животные (раки и др.) имеют особые клетки или ткани — «почки накопления», в которых накапливаются вредные продукты обмена.

## 14. Обмен веществ и энергии

**Вопрос 1.** Что такое обмен веществ?

*Обмен веществ и энергии* — важнейшая функция живого организма и один из важнейших признаков жизни. Между организмом и внешней средой обмен веществами и энергией осуществляется постоянно. Он начинается с поступления в организм воды и пищи и заканчивается удалением из него образовавшихся продуктов распада. В процессе обмена организм получает вещества, необходимые для построения и обновления структур-

ных элементов клеток и тканей, и энергию для обеспечения процессов жизнедеятельности.

**Вопрос 2.** Из каких процессов складывается обмен веществ?

Обмен веществ складывается из двух процессов. Первый называется *пластическим обменом* или *анаболизмом*. В ходе пластического обмена происходит синтез веществ, из которых строится тело организма. При этом затрачивается энергия. Второй процесс, составляющий обмен веществ, называется *энергетическим обменом* или *катаболизмом*. В процессе энергетического обмена осуществляется распад сложных соединений на более простые. Это сопровождается выделением энергии. Пластический и энергетический обмены тесно связаны между собой. Так, энергия, которая выделяется в ходе энергетического обмена, используется в процессе пластического обмена.

**Вопрос 3.** Как протекает обмен веществ у растений?

Для того чтобы жить, растения должны постоянно получать из окружающей среды различные вещества — воду, минеральные соли, углекислый газ, кислород. Одновременно во внешнюю среду расте-

ния выделяют продукты своей жизнедеятельности. Вещества, поступившие извне в клетку организма, подвергаются различным превращениям. В зеленых клетках растений на свету из простых веществ — воды и углекислого газа — в результате фотосинтеза образуются сложные органические соединения — сахара, которые затем превращаются в крахмал, клетчатку, белки, жиры и некоторые другие вещества, необходимые растению. Они идут на построение новых клеток и органоидов, расходуются в процессе дыхания или откладываются в семенах, плодах или других частях растений про запас.

**Вопрос 4.** Какие животные называются холоднокровными?

*Холоднокровными* называют животных, не способных поддерживать постоянную температуру тела. Так как реакции обмена веществ у них идут медленно, энергии в результате распада сложных соединений выделяется мало, температура их тела зависит от температуры окружающей среды. Холоднокровными животными являются рыбы, земноводные, пресмыкающиеся и все беспозвоночные.

**Вопрос 5.** Назовите вещества, которые растения поглощают из окружающей среды.

Растения поглощают из окружающей среды воду, минеральные соли, углекислый газ и кислород.

**Вопрос 6.** Какие вещества растения выделяют в результате своей жизнедеятельности?

**В результате своей жизнедеятельности растения выделяют во внешнюю среду воду, углекислый газ и кислород.**

**Вопрос 7.** Назовите известных вам теплокровных животных.

**Теплокровными животными являются млекопитающие (медведь, слон, орангутанг, дельфин, летучая мышь, заяц, тушканчик, кит, куница, тигр, морж, тюлень, антилопа, зебра, горилла, лемур, бегемот, носорог, кенгуру, волк, утконос, лисица, еж, крот и др.) и птицы (воробей, голубь, ворона, синица, орел, цапля и др.).**

**Вопрос 8.** Как осуществляется обмен веществ у рыб?

**У рыб обмен веществ протекает медленно. Например, сердце окуня делает лишь 18—20 ударов в минуту. По кровеносной системе течет кровь, слабо насыщенная кислородом. Поэтому реакции обмена веществ идут медленно, энергии в результате распада сложных соединений выделяется мало, и температура тела рыбы**

зависит от температуры окружающей среды.

**Вопрос 9.** Какие вещества поступают в организм животного из внешней среды?

Из внешней среды в организм животного поступают различные питательные вещества (белки, жиры, углеводы), а также вода, минеральные соли и кислород. Без этого невозможен рост и обновление клеток организма.

**Вопрос 10.** Какие вещества выделяют животные в результате своей жизнедеятельности?

В результате своей жизнедеятельности животные выделяют во внешнюю среду углекислый газ, воду, мочевину и некоторые другие вещества.

**Вопрос 11.** Как происходит обмен веществ у птиц?

Пища у птиц переваривается очень быстро, а совершенные кровеносная и дыхательная системы обеспечивают богатое насыщение крови кислородом. Поэтому распад сложных органических веществ идет активно, высвобождается большое количество энергии, достаточное как для осуществления процессов жизнедеятельности, так и для поддержания постоянной температуры тела.

**Вопрос 12.** Почему обмен веществ у земноводных и пресмыкающихся протекает более активно, чем у рыб?

**У земноводных и пресмыкающихся более совершенные кровеносная и дыхательная системы, чем у рыб, и поэтому обмен веществ у них протекает активнее.**

**Вопрос 13.** Способствовал ли активный обмен веществ у птиц и млекопитающих их широкому распространению на планете?

**Высокий уровень обмена веществ способствовал широкому распространению птиц и млекопитающих на нашей планете. Температура их тела не зависит от температуры окружающей среды, и это позволяет им легче приспособиться к неблагоприятным условиям.**

**Вопрос 14.** Назовите характерные признаки живого организма.

**Основными признаками живого организма являются обмен веществ, питание, дыхание, выделение, раздражимость, подвижность, размножение, рост и развитие.**

**Вопрос 15.** Какие органы растений принимают участие в обмене веществ?

**У растений в обмене веществ принимают участие листья, стебель и корень.**

**Вопрос 16.** Какие системы органов животных участвуют в процессах обмена веществ?

В процессах обмена веществ у животных участвуют выделительная, дыхательная, кровеносная и пищеварительная системы, а также другие системы организма.

## 15. Скелет — опора организма

**Вопрос 1.** Каково значение скелета?

Скелет выполняет опорную функцию и служит защитой для многих внутренних органов. Так, черепная коробка защищает головной мозг, грудная клетка — сердце и легкие, таз — мочевой пузырь, прямую кишку и другие органы.

**Вопрос 2.** Какие бывают типы скелетов?

Различают два основных типа скелета: наружный и внутренний.

**Вопрос 3.** Назовите особенности строения наружного скелета моллюсков.

Моллюски имеют наружный скелет, представленный раковиной. В раковине выделяют три слоя: наружный, состоящий из органики (роговой), средний — известковый и внутренний — перламутровый (кристаллы карбоната кальция). Раковина очень прочная, но тяжелая, по-

этому большинство моллюсков ведет малоподвижный образ жизни. Но встречаются и активно передвигающиеся (например, гребешки).

**Вопрос 4.** Какой тип скелета у членистоногих? Каковы особенности его строения?

У членистоногих наружный скелет. Но он значительно легче, чем у моллюсков. Состоит в основном из хитина — особого вещества, выделяемого клетками кожи. Хитиновый скелет покрывает все тело и служит местом для прикрепления мышц.

**Вопрос 5.** Встречаются ли скелеты у простейших? Какие они выполняют функции?

Скелеты встречаются и у простейших. Например, у радиолярий достаточно сложно устроенный скелет, состоящий из кремневых иголочек. Он позволяет им парить в толще воды и защищает от врагов. Есть скелеты и у других простейших — раковинных амеб и фораминифер. Их скелеты, напоминающие раковины улиток, хорошо защищают от нападения хищников.

**Вопрос 6.** Что такое линька?

*Линька* — это процесс, в ходе которого у членистоногих происходит сбрасывание старого хитинового покрова. Но еще до этого под старым панцирем образуется

новый тонкий хитиновый покров. Пока новый покров мягкий и эластичный, организм членистоногого быстро растет.

**Вопрос 7.** Что такое внутренний скелет? Какие животные его имеют?

*Внутренний скелет* — пассивная часть опорно-двигательной системы. Как правило, он состоит из костей, хрящей, суставов и связок.

Внутренним скелетом обладают позвоночные животные (рыбы, лягушки, ящерицы, птицы, звери, человек).

Из беспозвоночных примитивный внутренний скелет имеют некоторые простейшие (радиолярии) и головоногие моллюски.

У позвоночных внутренний скелет образован тремя отделами: скелетом головы, скелетом туловища и скелетом конечностей. Образован он из костной или хрящевой ткани. Хрящевой скелет на протяжении всей жизни имеют акулы и скаты. У большинства же позвоночных животных он на ранних стадиях развития хрящевой, а с возрастом почти полностью заменяется костью.

**Вопрос 8.** Есть ли опорные структуры у растений? Каково их значение?

Растения имеют особые опорные образования, с помощью которых они выно-

сят листья к солнцу и поддерживают их в таком положении, чтобы листовые пластинки как можно лучше освещались. У древесных растений основной опорой служит механическая ткань. В сочетании с другими тканями она формирует как бы скелет растения, особенно развитый в стебле. Здесь механическая ткань часто образует некое подобие цилиндра, проходящего внутри стебля, или располагается вдоль него отдельными тяжами, обеспечивая его прочность на изгиб. В корне, напротив, механическая ткань сосредоточена в центре, повышая сопротивление корня на разрыв. Клетки механической ткани различны по строению, но имеют общие признаки — очень толстые стенки, придающие им особую прочность.

## 16. Движение

**Вопрос 1.** Чем отличается движение растений от движения животных?

У растений, в отличие от животных, перемещается не весь организм, а только его отдельные органы или их части. Например, листовые пластинки растений медленно поворачиваются к свету. Цветки многих растений на ночь или перед дождем закрываются. Листья гороха, фасоли

в темноте складываются, а на свету раскрываются.

Известны у растений и достаточно быстрые движения. У тропических мимоз и кислицы при сотрясении — например, от ударов капель дождя — листочки, составляющие сложный лист этих растений, быстро сближаются, и весь лист поникает.

**Вопрос 2.** Как двигаются одноклеточные организмы?

Одноклеточные животные двигаются по-разному. Например, амеба образует ложноножки и как бы перетекает с одного места на другое. Иначе двигаются простейшие, имеющие жгутики и реснички. Инфузория туфелька плавает быстро, ловко действуя ресничками, покрывающими ее тело. Загребая ими, как микровеслами, она может двигаться вперед, назад, замирать на месте. При комнатной температуре реснички совершают до 30 взмахов в секунду, за это время туфелька проходит расстояние в 25 мм, которое в 10—15 раз превышает длину ее тела.

Многие простейшие животные, а также некоторые бактерии, одноклеточные водоросли имеют другой движитель — жгутик (может быть один, два или несколько). Движения жгутика — длинного, вытяну-

того образования — довольно сложны. Он работает как гребной винт: совершая вращательные движения, как бы ввинчивает тело животного в воду и тянет его за собой. За 1 секунду эвглена, например, может продвинуться на 0,5 мм.

**Вопрос 3.** Как передвигается дождевой червь?

Дождевой червь передвигается, попеременно сокращая кольцевые и продольные мышцы. При этом сегменты тела то сжимаются, то удлиняются. Движения червя начинаются с сокращения кольцевых мышц в переднем конце тела. Эти сокращения захватывают сегмент за сегментом, волной проходя через все тело. Тело становится тоньше, щетинки — плотные выросты на брюшной стороне тела червя — выпячиваются, и червь, опираясь щетинками задних сегментов о почву, проталкивает передний конец тела вперед. Затем сокращаются продольные мышцы, и волна сокращений вновь пробегает по всему телу. Опираясь на щетинки передних сегментов, червь подтягивает заднюю часть тела.

**Вопрос 4.** Назовите особенности водной среды обитания.

Водная среда оказывает большее сопротивление движению, чем воздушная.

А при погружении на глубину возрастает давление на организм. Поэтому форма тела животных, обитающих в воде, должна быть обтекаемой. Кислород, растворенный в воде, может быть усвоен только благодаря специальным органам дыхания — жабрам.

**Вопрос 5.** Какие приспособления к плаванию встречаются у водных животных?

У рыб для плавания имеются такие приспособления, как плавники. Киты и дельфины в своем движении используют хвост, это их главный орган движения.

Некоторые водные животные используют и такие необычные способы перемещения, как реактивное движение. Например, моллюск морской гребешок, резко сближая створки раковины, выталкивает из нее назад струю воды и благодаря этому скачками движется вперед.

Водоплавающие птицы плавают, используя плавательные перепонки на пальцах. У утки-кряквы они находятся между тремя передними пальцами. При плавании перепонки растягиваются и работают как лодочные весла.

**Вопрос 6.** Чем различаются хвостовые плавники рыб и китов?

У китов, в отличие от рыб, хвостовой плавник расположен не в вертикальной,

а в горизонтальной плоскости. Это позволяет китам быстро погружаться и всплывать.

**Вопрос 7.** Как двигаются кальмары?

Кальмары для передвижения используют реактивное движение. Выталкивая назад мощную струю воды из полости тела, они скачками двигаются вперед.

**Вопрос 8.** Какие животные могут летать?

Животные, умеющие летать, — это насекомые, птицы, летучие мыши.

**Вопрос 9.** Перечислите особенности строения птиц, связанные с полетом.

Основное приспособление птиц к полету — преобразование передних конечностей в крылья. Крупные перья на них образуют самый совершенный летательный аппарат. Кроме крыла, у птицы есть целый ряд других приспособлений к полету. Это обтекаемая форма тела, легкий скелет (большинство костей полые), хорошо развитые летательные мышцы, воздушные мешки, уменьшающие вес тела и обеспечивающие лучшее поступление кислорода в легкие во время полета.

**Вопрос 10.** Кто такие ходильные животные?

*Ходильные животные* — это животные, которые при ходьбе опираются на конечности — ноги. К ним относят большинство позвоночных и членистоногих.

**Вопрос 11.** Какие типы движения у четвероногих животных вы знаете?

Движения четвероногих чрезвычайно разнообразны. Среди ходильных млекопитающих в зависимости от того, как они опираются на стопу, различают *стопоходящих*, при ходьбе опирающихся на всю стопу (медведи, люди), *пальцеходящих*, при ходьбе и беге опирающихся на пальцы, что значительно повышает скорость их бега (кошки, собаки), и *копытных*, которые бегают на кончиках одного или двух пальцев, — они бегают быстрее всех (лошади, олени, косули).

**Вопрос 12.** Как перемещаются стопоходящие животные?

Стопоходящие животные при ходьбе опираются на всю стопу. Так ходят человек, медведь.

**Вопрос 13.** К какому типу относятся движения кошки?

Движения кошки относятся к типу пальцеходящих. При ходьбе и беге кошка

опирается на пальцы, что значительно увеличивает скорость бега.

**Вопрос 14.** Как бегают копытные?

Копытные (лошади, олени, косули) бегают на кончиках одного или двух пальцев. Такой способ передвижения самый быстрый.

## 17. Координация и регуляция

**Вопрос 1.** Какие системы обеспечивают регуляцию деятельности организма животного?

Работу всех органов, их связь с окружающей средой у сложноорганизованных животных регулируют нервная и эндокринная системы.

**Вопрос 2.** В чем заключается роль нервной системы?

Нервная система регулирует работу всех органов, обеспечивая существование организма как целостной системы, а также осуществляет его связь с окружающей средой.

**Вопрос 3.** Каково строение нервной системы?

Нервная система состоит из тесно связанных между собой нервных клеток —

*нейронов*, специализированных к восприятию и проведению нервных импульсов. Нейрон имеет тело и отростки — длинный и короткие.

У разных животных нервная система имеет свои особенности в строении. Рассмотрим наиболее сложно устроенную нервную систему человека. Ее подразделяют на две части: *центральную* и *периферическую*. В состав центральной нервной системы входят *головной* и *спинной мозг*. Тела нейронов находятся главным образом здесь. Их скопления образуют серое вещество головного и спинного мозга, а скопления их отростков — белое вещество (серым и белым вещество мозга названо в соответствии с его цветом).

Тела нервных клеток могут лежать и за пределами центральной нервной системы, вблизи внутренних органов или в их стенках, образуя здесь *нервные узлы*. Длинные отростки одних нейронов остаются внутри центральной нервной системы, а длинные отростки других собираются в пучки и выходят за ее пределы. Эти пучки носят название *нервов*. Нервы много раз ветвятся и постепенно превращаются в тонкие волокна, пронизывающие все органы. Таково строение периферической нервной системы.

**Вопрос 4.** Что такое рефлекс?

*Рефлекс* (от лат. «рефлексус» — отраженный) — это ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая нервной системой.

Нейрон легко возбуждается и с помощью нервных импульсов способен передавать возбуждение другим клеткам. *Нервный импульс* — это электрическая волна, бегущая по нервному волокну.

В ряде случаев нервный импульс, добравшись до соседнего нейрона, не только не возбуждает его, а, наоборот, временно затрудняет развитие в нем возбуждения или даже угнетает его. Этот процесс называют торможением нервной клетки. Торможение не позволяет возбуждению беспредельно распространяться в нервной системе. Благодаря взаимодействию возбуждения и торможения в каждый момент времени нервные импульсы могут формироваться только в строго определенной группе нервных клеток. Этим обеспечивается координированная деятельность нервных клеток.

Все нервные клетки по их функциям можно разделить на три типа: *чувствительные*, *вставочные* и *исполнительные*. Чувствительные нейроны передают в мозг нервные импульсы от органов зрения, слуха и др., а также от внутренних органов.

Большая часть нейронов мозга относится к типу вставочных, их тела образуют основную массу серого вещества мозга. Они как бы вставлены между чувствительными и исполнительными нейронами, осуществляя связь между ними. Исполнительные нейроны формируют ответные нервные импульсы и передают их мышцам и железам.

Рефлекс осуществляется по рефлекторной дуге, которая состоит из рецептора, воспринимающего раздражение и преобразующего его в нервный импульс, чувствительного нейрона, вставочного нейрона и исполнительного нейрона.

**Вопрос 5.** Какие бывают рефлексы?

Различают безусловные и условные рефлексы.

*Безусловные рефлексы* — это рефлексы, которые передаются по наследству, поэтому их еще иногда называют *врожденными.* Например, коснувшись горячего предмета, мы резко, не задумываясь, даже еще не почувствовав боли, отдергиваем руку. Это пример безусловного рефлекса.

*Условные рефлексы* — это рефлексы, приобретенные в результате жизненного опыта. Например, можно выработать условный рефлекс у аквариумных рыбок.

Если в течение некоторого времени сопровождать их кормление постукиваниями или звонками, то довольно скоро они станут приплывать просто на звонок или стук по стенке аквариума, даже не получая при этом корма. Выработка у животных условных рефлексов лежит в основе их дрессировки.

**Вопрос 6.** У каких животных сетчатая нервная система?

Сетчатую нервную систему имеют кишечнополостные (пресноводные гидры, актинии, медузы, кораллы). Это самый простой тип нервной системы.

**Вопрос 7.** Как устроена нервная система дождевого червя?

У дождевого червя нервные клетки собраны в нервные узлы. Самый крупный из них, находящийся над глоткой, — *надглоточный*. От него отходят многочисленные нервы, и поэтому передний конец червя обладает большой чувствительностью. Надглоточный узел является как бы «головным мозгом». При его повреждении червь хотя и сможет продолжать двигаться, но, встретив на пути препятствие, не сумеет его обойти и будет долго биться о преграду, не меняя направление движения.

Надглоточный нервный узел, соединяясь с *подглоточным*, образует *окологлоточное нервное кольцо*. От подглоточного нервного узла отходит *брюшная нервная цепочка*. Она тянется вдоль всего тела и состоит из пар узлов, лежащих в каждом сегменте и соединенных между собой. От них во все части тела червя — к мышцам, внутренним органам — отходят многочисленные нервы. Работа всех органов червя контролируется нервной системой.

**Вопрос 8.** Расскажите о строении нервной системы позвоночных.

**Вопрос 9.** Какие отделы различают в головном мозге позвоночных животных?

У позвоночных нервная система располагается на спинной стороне, а не на брюшной, как у беспозвоночных. Она состоит из *головного мозга*, *спинного мозга* и *нервов*. Спинной мозг расположен в позвоночнике и имеет вид длинного тяжа. Головной мозг находится в черепе. В нем различают *передний мозг*, *средний мозг*, *задний мозг*.

У различных животных эти отделы развиты по-разному. Это связано с уровнем их организации и образом жизни. Например, у всех рыб хорошо развиты задний и средний отделы, но у хариуса, обитающе-

го в чистой, прозрачной воде, особое развитие получили зрительные доли среднего мозга, а у линя и карася — обитателей мутной воды прудов — структуры заднего мозга, связанные с осязанием. Движения рыб в воде очень сложны и разнообразны, поэтому у них особенно хорошо развит мозжечок — отдел заднего мозга, ответственный за координацию движений и ориентацию тела в пространстве.

**Вопрос 10.** Какие отделы головного мозга наиболее хорошо развиты у млекопитающих и почему?

**Вопрос 11.** Что такое кора головного мозга? Каково ее значение?

У млекопитающих головной мозг развит значительно сильнее, чем у других животных. Самый крупный его отдел — большие полушария головного мозга, поверхность которых образована миллиардами нервных клеток — корой. Кора больших полушарий — высший отдел центральной нервной системы. Кора у большинства животных не гладкая, а образует многочисленные борозды и извилины. Кора полушарий регулирует и направляет работу всех органов, с ней связаны сознание человека, его память, мышление, трудовая деятельность.

**Вопрос 12.** Что такое гормоны?

*Гормоны* — особые активные химические вещества, выделяемые в кровь железами внутренней секреции.

**Вопрос 13.** Какие железы, выделяющие гормоны, вы знаете у животных?

У животных существуют эндокринные железы, выделяющие гормоны. Это гипофиз, эпифиз, тимус, щитовидная и околощитовидные железы, поджелудочная железа, надпочечники и половые железы.

**Вопрос 14.** Что такое ростовые вещества и как они влияют на растение?

Растения не имеют нервной системы, и регуляция их жизнедеятельности происходит лишь с помощью выделяемых химических веществ. Обычно их называют ростовыми веществами, так как в большинстве случаев они влияют на рост всего растения или отдельных его частей.

Как и гормоны у животных, *ростовые вещества* растений — это сложные органические соединения, которые даже в ничтожно малых количествах могут регулировать обмен веществ, усиливать или замедлять рост и развитие клеток, влиять на закладку и развитие почек, образование новых корней, на скорость деления клеток камбия. Особенно много ростовых

веществ образуется в растущих тканях — в кончике корня, на верхушке побега. Перемещаются ростовые вещества от верхушки растения к корню по проводящей системе.

## 18. Бесполое размножение

**Вопрос 1.** Какова биологическая роль размножения?

*Размножение организмов* — это процесс воспроизведения себе подобных, обеспечивающий непрерывность и преемственность жизни. Это свойство характерно только для живых организмов, чем они коренным образом отличаются от объектов неживой природы.

**Вопрос 2.** В чем сущность бесполого размножения?

В процессе эволюции сначала возникло бесполое размножение, а лишь позднее — половое.

При *бесполом размножении* новое поколение образуется при участии только одной родительской особи, которая полностью передает ему все свои наследственные качества и особенности. В основе всех форм бесполого размножения лежит митотическое деление клеток.

Этот способ размножения встречается в природе (среди животных — у простейших, кишечнополостных, червей и др., а также у большинства растений) и используется в народном хозяйстве: в микробиологической промышленности при размножении бактерий и дрожжей; в сельском хозяйстве при вегетативном размножении растений и в технологии культуры тканей.

**Вопрос 3.** Какие виды бесполого размножения вы знаете?

Наиболее простая форма бесполого размножения — *деление*, когда родительское особь разделяется *на две одинаковые части*. Так размножаются бактерии, простейшие, многие одноклеточные водоросли.

Другой формой бесполого размножения является *почкование*. Оно встречается как у одноклеточных (дрожжи), так и у многоклеточных (гидра) организмов. Достаточно широко распространен в природе такой процесс бесполого размножения, как *спорообразование* (так размножаются грибы, водоросли, мхи, папоротники и некоторые одноклеточные животные).

Встречается и *процесс фрагментации*, когда из части материнского организма образуется дочерний (нитчатые водоросли, планарии). В основе этого процесса лежит

способность организма восстанавливать утраченные части тела.

У растений широко распространено *вегетативное размножение*, при котором новые особи образуются из частей материнского растения (побега, корня) и наследуют при этом все его признаки. Некоторые растения имеют для этого специальные видоизмененные органы: луковицы, клубнелуковицы, клубни, корневища. Многие из них служат также и запасающими органами, в которых откладываются питательные вещества, позволяющие растению пережить неблагоприятный период — зиму, засуху.

**Вопрос 4.** Как происходит бесполое размножение у простейших?

Бесполое размножение у простейших осуществляется делением. Этот процесс начинается с ядра. Оно вытягивается, принимает продолговатую форму, затем делится путем митоза. Дочерние ядра отходят друг от друга. В цитоплазме образуется поперечная перетяжка или перегородка, которая, постепенно углубляясь, делит материнскую особь на две дочерние.

**Вопрос 5.** Что такое почкование?

*Почкование* — это форма бесполого размножения. Оно встречается как у од-

ноклеточных, так и у многоклеточных организмов. Например, так размножаются одноклеточные грибы, дрожжи. Вначале на материнской клетке образуется небольшой бугорок — почка. Она растет, увеличивается в размерах. Ядро материнской клетки делится. Затем одно из образовавшихся дочерних ядер перемещается в почку. Образуется новая клетка. Она может продолжать жить вместе с материнской или отделиться от нее и перейти к самостоятельному существованию.

**Вопрос 6.** Какие организмы размножаются почкованием?

Почкованием размножаются как одноклеточные, так и многоклеточные организмы. Так размножаются одноклеточные грибы дрожжи. Многоклеточная гидра использует этот же способ размножения, однако почка у нее образована группой клеток.

**Вопрос 7.** Встречается ли почкование у растений?

У растений почкование можно наблюдать, например, у каланхоэ. На его листьях есть особые крупные клетки, из которых образуются маленькие растеньица.

**Вопрос 8.** Что такое спора?

*Спора* — это особый тип клетки с очень плотными оболочками. Споры могут длительное время находиться в состоянии покоя. В таком виде они способны пережидать холод, жару, высыхание, избыток влаги. Когда же наступают благоприятные условия, они прорастают, делятся, и из них образуются новые особи.

**Вопрос 9.** Какие организмы размножаются спорами?

Спорами размножаются некоторые одноклеточные животные, грибы и многие растения. У многоклеточных растений, таких как многоклеточные водоросли, мхи, папоротники, а также у высших грибов споры образуются в специальных органах — спорангиях.

**Вопрос 10.** Какие органы цветкового растения называют вегетативными?

*Вегетативными органами* называют побег (стебель с листьями и почками) и корень.

**Вопрос 11.** Какой способ размножения называется вегетативным?

*Вегетативным* называют такой способ размножения, при котором новые особи образуются из частей материнского

растения (побега, корня) и наследуют при этом все его признаки. Некоторые растения имеют для этого специальные видоизмененные побеги: луковицы, клубнелуковицы, клубни, корневища.

## 19. Половое размножение животных

**Вопрос 1.** Какое значение имеет размножение для животных?

*Размножение* является процессом воспроизведения себе подобных организмов. Этот процесс обеспечивает непрерывность и преемственность жизни.

**Вопрос 2.** Чем половое размножение отличается от бесполого?

Сравнение бесполого и полового размножения представлено в следующей таблице.

| Бесполое размножение | Половое размножение |
|---|---|
| Одна родительская особь | Обычно две родительские особи |
| Гаметы не образуются | Гаметы образуются (с половинным набором хромосом) |

*Окончание табл.*

| Бесполое размножение | Половое размножение |
|---|---|
| Мейоз в жизненном цикле отсутствует | На какой-либо стадии жизненного цикла происходит мейоз, что препятствует удвоению хромосом в каждом поколении |
| Потомки идентичны родительским особям | Потомки не идентичны родительским особям. Наблюдается разнообразие признаков даже у потомков одной родительской пары |
| Характерно для растений, некоторых животных (низших) и микроорганизмов. У высших животных не встречается | Характерно для большинства растений и животных |
| Приводит к быстрому увеличению числа потомков (при сохранении имеющихся форм) | Приводит к увеличению разнообразия (при менее быстром увеличении численности) |

**Вопрос 3.** Почему половое размножение — наиболее распространенный способ размножения живых организмов?

**Половое размножение дает огромные преимущества организмам. Образовавшиеся в результате полового размножения особи несут наследственные признаки от**

обоих родителей, и поэтому они лучше приспосабливаются к изменению условий среды обитания, а значит, становятся более жизнестойкими.

**Вопрос 4.** Как называются половые клетки?

**Вопрос 6.** Чем яйцеклетки отличаются от сперматозоидов и почему?

Специализированные половые клетки, принимающие участие в половом процессе, называются *гаметами.* У большинства животных они бывают двух типов — мужские и женские, соответственно сперматозоиды и яйцеклетки. Обычно *сперматозоиды* — это мелкие подвижные клетки, а *яйцеклетки,* наоборот, чаще всего неподвижные, крупные, с большим запасом питательных веществ, так как они обеспечивают питательными веществами зародыш. Каждая половая клетка несет только половинный набор хромосом. При их слиянии в зиготе восстанавливается двойной набор хромосом, характерный для всех особей вида.

**Вопрос 5.** Где образуются половые клетки?

Половые клетки у большинства многоклеточных животных, начиная с червей, образуются в специальных половых орга-

нах. У позвоночных животных появляются и особые приспособления, облегчающие процесс слияния половых клеток и обеспечивающие развитие зародыша.

**Вопрос 7.** Какие животные называются раздельнополыми?

*Раздельнополыми* называются такие животные, у которых различаются особи, способные образовывать только сперматозоиды (мужские особи) или только яйцеклетки (женские особи).

**Вопрос 8.** Кто такие гермафродиты?

*Гермафродитами* называют обоеполых животных (от имен греческих богов Гермеса и Афродиты; гермафродит — мифическое обоеполое существо). Такие организмы способны производить одновременно два вида половых клеток — как мужские, так и женские. Это, прежде всего, многие кишечнополостные, все плоские черви, некоторые кольчатые черви, а также некоторые моллюски и даже рыбы и ящерицы.

**Вопрос 9.** В чем состоит сущность партеногенеза?

*Партеногенез* (от греч. «партенос» — девственница, «генез» — развитие) — единственная форма полового размноже-

ния, когда зародыш развивается из одной половой клетки — яйцеклетки — без оплодотворения.

**Вопрос 10.** Какие животные способны к партеногенезу?

Партеногенез встречается как у растений, так и у животных. Среди животных такой тип размножения обычен прежде всего для насекомых, некоторых червей и ракообразных. Так, у пчел матка — самка — может откладывать как оплодотворенные яйца, из которых развиваются рабочие пчелы и матки, так и неоплодотворенные — из них развиваются самцы. У тлей несколько партеногенетических поколений сменяются поколением, возникающим в результате нормального полового размножения. Встречается партеногенез и у позвоночных (пресмыкающиеся, птицы). Так, партеногенез известен у нескольких видов ящериц, обитающих на Кавказе. Отмечено также, что до 15% яиц у индеек развиваются без оплодотворения.

Партеногенез можно вызвать искусственно у животных, которым он в природе несвойственен. Для этого достаточно стимулировать яйцеклетку к делению механическими или химическими воздействиями.

**Вопрос 11.** Что такое оплодотворение?

*Оплодотворение* — это процесс слияния половых клеток. В результате оплодотворения в зиготе восстанавливается двойной набор хромосом — образовавшийся в результате организм несет хромосомы обоих родителей.

**Вопрос 12.** Для каких животных характерно наружное оплодотворение?

Наружное оплодотворение характерно для водных животных. При этом яйцеклетка и сперматозоиды выделяются из организма непосредственно в воду. В таких условиях встреча и соединение гамет становятся делом случая. Много половых клеток погибает. Поэтому, для того чтобы повысить вероятность оплодотворения, рыбы, например, вынуждены выметывать огромное количество икры. Так, самки окуня мечут по 200—300 тыс. икринок, а самки трески — до 10 млн.

## 20. Половое размножение растений

**Вопрос 1.** Что такое размножение?

*Размножение организмов* — это процесс воспроизведения себе подобных, обеспечивающий непрерывность и преем-

ственность жизни. Это свойство характерно только для живых организмов, чем они коренным образом отличаются от неживой природы.

**Вопрос 2.** Какие способы размножения встречаются у растений?

Для растений характерно как бесполое, так и половое размножение.

**Вопрос 3.** Какой тип размножения называется половым?

*Половым* называется такой тип размножения, при котором происходит слияние гамет мужского и женского организмов.

**Вопрос 4.** Как происходит половое размножение у хламидомонады?

Осенью, при наступлении необходимых условий, содержимое материнской клетки делится, образуя 8—32 клетки-гаметы. Прорвав оболочку, они выходят наружу, где попарно сливаются с гаметами других особей. При слиянии двух гамет образуется зигота, которая покрывается плотной оболочкой и в таком состоянии переживает зиму. С наступлением тепла ее содержимое делится, образуя четыре хламидомонады. Они выходят наружу и начинают вести самостоятельный образ жизни.

**Вопрос 5.** Как размножается половым способом спирогира?

Тело спирогиры представляет собой длинную неветвящуюся нить из одного ряда клеток. Осенью две параллельно расположенные нити обволакиваются слизью. В клетках, находящихся друг напротив друга, образуются выросты-мостики, оболочки на концах выростов растворяются. Содержимое одной клетки перетекает в другую, их ядра сливаются — происходит оплодотворение. Возникшая зигота образует прочную и толстую оболочку. Переждав неблагоприятные условия, зигота прорастает и дает начало одной новой нити спирогиры.

**Вопрос 6.** Как размножаются мхи?

**Вопрос 7.** Какие условия необходимы для полового размножения мхов?

У мхов четко выражено чередование бесполого и полового размножения. Рассмотрим такое явление на примере двудомного растения — мха кукушкина льна. Растет мох густыми дернинами, состоящими из мужских и женских растений. Летом мужские экземпляры выделяются красно-желтыми верхушками, между листочками которых развиваются мужские половые органы, а в них — подвижные сперматозоиды.

На женских растениях образуются женские половые органы, в которых развиваются яйцеклетки.

Обычно мужские и женские растения растут рядом, поэтому с водой — это может быть роса или дождевая вода — сперматозоиды легко попадают на женские растения, а затем и к яйцеклеткам. Здесь они сливаются, происходит оплодотворение, образуется зигота. Без воды половое размножение невозможно!

На следующий год на женском растении развивается из зиготы коробочка со спорами (бесполое размножение). Коробочки выносятся над растениями с помощью длинной ножки. Когда споры созревают, коробочка в сухую погоду освобождается от крышечки, и споры рассеиваются ветром. Попав на влажную землю, они прорастают, образуя тонкую зеленую нить с почками, из которых развиваются побеги мха.

**Вопрос 8.** Где у цветковых растений развиваются спермии?

У цветковых растений мужские половые клетки — спермии развиваются в пыльцевых зернах.

**Вопрос 9.** Что такое пыльцевая трубка?

Прорастая, пыльцевое зерно образует *пыльцевую трубку* — канал, который

**растет, продвигаясь по столбику к завязи. По пыльцевой трубке два спермия попадают внутрь завязи в зародышевый мешок.**

**Вопрос 10.** Где у цветковых растений находится яйцеклетка?

**У цветковых растений женские половые клетки — яйцеклетки развиваются в зародышевом мешке, который находится в семязачатке внутри завязи.**

**Вопрос 11.** Как происходит двойное оплодотворение?

**Пыльцевая трубка дорастает до семязачатка и через пыльцевход проникает внутрь зародышевого мешка. Он состоит из нескольких клеток. Та, что расположена ближе к пыльцевходу, — яйцеклетка. Один из спермиев сливается с яйцеклеткой, образуя зиготу, а второй — с так называемой центральной клеткой, находящейся в центре зародышевого мешка. Таким образом, у цветковых растений в оплодотворении участвуют два спермия, поэтому оплодотворение у них называется *двойным*.**

**Вопрос 12.** Из какой клетки образуется эндосперм?

**Эндосперм образуется из центральной клетки, слившейся с одним из спермиев.**

В нем накапливаются питательные вещества.

**Вопрос 13.** Из чего образуется семенная кожура?

Семенная кожура образуется из покровов семязачатка.

**Вопрос 14.** Как образуется зародыш семени?

В результате слияния яйцеклетки с одним из двух спермиев, попавших после опыления в зародышевый мешок, образуется зигота. Она многократно делится, образуя зародыш семени.

**Вопрос 15.** Что такое опыление?

*Опыление* — это перенос пыльцы с тычинок на рыльце пестика. При *самоопылении* пыльца попадает с тычинки на пестик того же самого цветка. Пшеница, рис, овес, горох — самоопыляемые растения. При *перекрестном опылении* пыльца с тычинок переносится на рыльце пестика цветка другого растения. Различают *насекомоопыляемые* и *ветроопыляемые* растения. Насекомоопыляемые растения имеют красивые, яркие цветки или мелкие цветки, собранные в соцветия. Обычно они богаты нектаром, пыльцой, обладают приятным запахом.

У ветроопыляемых растений цветки мелкие, невзрачные, собранные в соцветия. Пыльца у них сухая, мелкая, легкая. С помощью ветра опыляются тополь, ольха, дуб, рожь.

## 21. Рост и развитие растений

**Вопрос 1.** Какие существуют способы размножения растений?

**Для растений характерно как бесполое, так и половое размножение.**

**Вопрос 2.** Назовите органы размножения растения.

**Органы размножения растения: *вегетативные* (побег и корень) и *половые* (цветок, семя, плод).**

**Вопрос 3.** Что такое семя?

***Семя* — это орган полового размножения и расселения семенных растений. Семя защищает зародыш от неблагоприятных воздействий внешней среды, обеспечивает его питательными веществами на ранних этапах развития.**

**Вопрос 4.** Каково строение цветка растения?

***Цветок* — орган полового размножения — представляет собой видоизмененный**

побег. Он прикрепляется к стеблю *цветоножкой,* расширяющейся в *цветоложе,* на котором формируются остальные его части. Из мелких зеленых листочков — *чашелистиков* образуется *чашечка,* из ярко окрашенных лепестков — *венчик.* Они защищают главные части цветка — *пестик* и *тычинки* от механических повреждений, а венчик у насекомоопыляемых растений еще и привлекает насекомых. Тычинки состоят из *тычиночных нитей* и *пыльника,* где образуется пыльца. В пестике различают широкую *завязь,* тонкий *столбик* и *рыльце.* Из завязи развиваются плоды.

**Вопрос 5.** Опишите строение семени однодольного растения.

**Вопрос 6.** Каково строение семени двудольного растения?

Семена состоят из *зародыша, эндосперма* и *семенной кожуры.* У однодольных растений зародыш, кроме корешка, стебелька и почечки, несет одну семядолю, а у двудольных — две семядоли (первые видоизмененные листья, отходящие от стебелька). К однодольным растениям относят пшеницу, рожь, ландыш и др. К двудольным — фасоль, капусту, одуванчик и др.

**Вопрос 7.** Из чего развивается семя?

**Семя развивается из разрастающегося после оплодотворения семязачатка.**

**Вопрос 8.** Каково значение семян?

**Семя защищает зародыш от неблагоприятных воздействий внешней среды, обеспечивает его питательными веществами на ранних этапах развития.**

**Вопрос 9.** Как распространяются семена и плоды?

**Распространение семян и плодов может происходить самыми разными путями — ветром, водой, насекомыми, птицами, зверями и др.**

**Вопрос 10.** С чего начинается прорастание семени?

**Прорастание семени начинается с поглощения им воды — оно набухает. Вода активизирует вещества, способствующие превращению нерастворимого крахмала (запасного вещества) в растворимую глюкозу, которая перемещается в зону роста. Клетки зародыша начинают делиться и увеличиваться в размерах. Первый видимый признак роста — появление корешка. Он, прорвав кожицу семени, растет вниз, закрепляя семя в почве. Затем появляется почка — зародышевый побег.**

В зависимости от того, остаются ли семядоли под землей или выносятся на поверхность, различают два типа прорастания — *подземное* и *надземное*.

**Вопрос 11.** Что такое проросток?

*Проросток* — это молодое, образовавшееся из семени растение. Оно еще совсем не похоже на взрослое.

**Вопрос 12.** У каких растений подземный тип прорастания?

При подземном типе прорастания семядоли остаются под землей. Такой тип прорастания у гороха, пшеницы и др.

**Вопрос 13.** За счет чего происходят развитие и рост зародыша и проростка?

Рост зародыша и развитие проростка происходят за счет деления и роста его клеток. Питательные вещества зародыш получает из запасающей ткани семядолей или эндосперма.

**Вопрос 14.** От чего зависит время посева семян?

**Вопрос 15.** Какие условия необходимы для прорастания семян?

Для прорастания семени должны сложиться определенные благоприятные ус-

ловия среды: подходящая влажность, наличие кислорода, оптимальная температура. Поэтому высевают семена в наиболее благоприятный для них период. У каждого вида семян свои «требования»: так, семена ржи прорастают при температуре +2 °С, а огурцов и тыквы — при +12—14 °С.

## 22. Рост и развитие животных

**Вопрос 1.** С какого этапа начинается развитие организма?

Развитие организма начинается после оплодотворения яйцеклетки сперматозоидом и образования зиготы.

**Вопрос 2.** В чем заключается суть дробления?

После оплодотворения из зиготы начинает формироваться зародыш. На первой стадии зигота делится на две клетки, они не распадаются, а также, в свою очередь, делятся — дробятся. Такие деления быстро следуют одно за другим. В результате клеток становится все больше и больше, но размеры каждой из них уменьшаются — зародыш не растет. Таким образом достигается необходимое количество клеток для дальнейшего развития.

**Вопрос 3.** Что такое бластула?

**Вопрос 4.** Каково строение бластулы?

*Бластула* — это шарообразный многоклеточный однослойный зародыш с полостью внутри, образующийся в результате дробления. Стенки его образованы одним слоем мелких, разных по размеру клеток — их может быть несколько сотен.

**Вопрос 5.** Как осуществляется процесс гаструляции?

**Вопрос 6.** Как устроена гаструла?

В процессе гаструляции происходит образование у зародыша второго, внутреннего слоя. У некоторых животных, например ланцетника, это происходит путем впячивания внутрь участка стенки бластулы. При этом клетки зародыша продолжают очень быстро делиться. Таким образом, на стадии гаструлы зародыш состоит из двух слоев: наружного (*эктодермы*) и внутреннего (*энтодермы*). Затем между ними у большинства многоклеточных животных (за исключением губок и кишечнополостных) развивается третий, средний зародышевый слой — *мезодерма*.

**Вопрос 7.** Когда и где возникает мезодерма?

**Мезодерма возникает в процессе гаструляции или сразу после образования гаструлы. Она развивается между наружным (эктодермой) и внутренним (энтодермой) слоями.**

**Вопрос 8.** Какие животные имеют прямое развитие?

**При прямом развитии появившиеся на свет организмы сходны со взрослыми по внешнему и внутреннему строению. Так развиваются пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие, а среди беспозвоночных, например, пиявки, пауки и некоторые другие.**

**Вопрос 9.** Чем прямое развитие отличается от непрямого?

**При прямом развитии появившиеся на свет организмы сходны со взрослыми по внешнему и внутреннему строению. При непрямом развитии из яйцевых оболочек выходит личинка, непохожая на взрослое животное. Обычно она более просто устроена, часто живет в другой среде, по-другому питается. Непрямое развитие позволяет животным и их личинкам не конкурировать друг с другом за источники пищи и место обитания.**

**Вопрос 10.** Как развивается бабочка?

У бабочек непрямое развитие. Сначала из яйцевых оболочек выходят червеобразные *личинки* — *гусеницы*, совершенно непохожие на взрослую особь. Достигнув определенного возраста, они перестают двигаться и питаться и вскоре превращаются в *куколку*. Внутри нее происходит глубокая перестройка организма с формированием тканей и органов взрослого насекомого. По окончании этого процесса покровы куколки лопаются, и из них выходит ***взрослая особь***.

# Организм и среда

## 24. Среда обитания. Экологические факторы

**Вопрос 1.** Что такое среда обитания?

*Среда обитания* — это часть природы, в которой живет организм. Живые организмы неразрывно связаны с окружающей средой; они оказывают друг на друга самое разнообразное влияние.

**Вопрос 2.** Какие экологические факторы вы знаете?

**Вопрос 3.** Назовите основные физические факторы среды.

Различают три группы экологических факторов. К *факторам неживой природы* (*физическим факторам*) относят свет, влажность, тепло, ветер, дождь, град, солевой и газовый состав почвы и воды — и это далеко не полный их перечень. ***Факторы живой природы*** связаны с деятельностью живых организмов.

Как особый фактор выделяют *деятельность человека,* его влияние на природу.

**Вопрос 4.** Каково значение света для живых организмов?

Важнейшим фактором для большинства растений и животных является свет. Зеленые растения только на свету образуют органические вещества, которые в конечном итоге используют все остальные живые организмы. Именно от света зависит суточная периодичность в поведении растений и животных. Сигналом к сезонным изменениям в работе систем органов и в поведении организмов служит уменьшение или увеличение длины светового дня. Например, в середине лета (с началом уменьшения светового дня), когда тепло, много осадков, достаточно питательных веществ, рост растений вдруг замедляется или прекращается совсем. У них начинается созревание плодов и семян, накопление питательных веществ. У животных с укорочением светового дня тоже происходят изменения: так, у птиц и млекопитающих наступает осенняя линька, некоторые, например грызуны-полевки, делают на зиму запасы продовольствия, у других запасные вещества откладываются в теле в виде жирового

слоя; перелетные птицы собираются в стаи.

**Вопрос 5.** Как влажность влияет на живые организмы?

Вода, как и свет, играет важнейшую роль в жизни растений и животных. Ее недостаток приводит к приостановке жизненных процессов и даже гибели организма. Поэтому животные и растения имеют самые разные приспособления к добыванию воды и ее экономному использованию. Длинные корни у растений пустыни (у верблюжьей колючки они достигают 16 м) достают воду с большой глубины. Чешуевидные листья у саксаула или листья-иголки у кактуса позволяют им резко сократить испарение воды.

Большинство пустынных животных довольствуется водой, содержащейся в пище, другие же получают ее из запасов внутреннего жира, например верблюд, а третьи могут впадать в летнюю спячку — это, прежде всего, различные грызуны, черепахи.

**Вопрос 6.** Как живые организмы приспособились к колебаниям температуры окружающей среды?

От изменений температуры, прежде всего, зависят холоднокровные — животные

с непостоянной температурой тела. Это многочисленные беспозвоночные, а также рыбы, земноводные и пресмыкающиеся. С похолоданием земноводные и пресмыкающиеся становятся малоподвижными, а зимой впадают в спячку. Весной, с наступлением погожих дней, ящерицы, змеи любят погреться на солнце, принять солнечную ванну.

Теплокровные животные — птицы и млекопитающие с постоянной температурой тела — лучше всех переносят изменения температуры внешней среды. Они активны круглый год, но и у них есть дополнительные приспособления для переживания особенно суровых условий зимы. Птиц, остающихся зимовать в северных широтах, спасает от холода пуховой покров, млекопитающих — густая шерсть и запас подкожных отложений жира. Звери, которые не могут прокормиться зимой, например ежи, бурундуки, впадают в спячку, а птицы улетают в более теплые края, богатые пищей.

**Вопрос 7.** Какие взаимоотношения могут складываться между растениями и животными?

Живые организмы активно влияют друг на друга. Известно, что все животные, грибы, большинство бактерий живут за счет зеленых растений, создающих ор-

ганические вещества. Но и растения, в свою очередь, не могут существовать без животных. Например, без насекомых-опылителей у многих цветковых растений не образовывались бы семена. Без птиц и насекомых многие растения столкнулись бы с проблемой распространения семян. А без грибов такие деревья, как береза, дуб, ель, сосна и многие другие, не были бы рослыми и сильными — с помощью мощной грибницы грибы снабжают их дополнительной влагой и минеральными солями.

**Вопрос 8.** В чем сущность хищничества?

*Хищничество* — это вид взаимоотношений, при котором животные одного вида ловят, умерщвляют и поедают животных другого вида (жук-плавунец — головастиков, лиса — мышей, волк — зайцев).

**Вопрос 9.** Какова роль хищничества в природе?

Хищники играют важную роль в регуляции численности растительноядных животных: они сдерживают их чрезмерное размножение. Кроме того, хищники служат «санитарами», в первую очередь уничтожая ослабленных и больных животных. Таким образом, они препятствуют распространению болезней и способст-

вуют выживанию самых здоровых и сильных особей.

**Вопрос 10.** Что такое паразитизм? Приведите примеры.

*Паразитизм* — форма взаимоотношений организмов разных видов, при которой один из них (*паразит*) использует другого (*хозяина*) в качестве источника пищи и (или) среды обитания. Паразитизм встречается на всех уровнях живого — от вирусов и бактерий до высших многоклеточных растений и животных. Например, дизентерийная амеба (паразит) обитает в толстом отделе кишечника человека, питается клетками его кишечника и крови, вызывает заболевание — амебную дизентерию.

Известен сверхпаразитизм, когда сами паразиты служат хозяевами для других паразитов. Например, у насекомых могут быть паразиты 2, 3 и 4-го порядков.

**Вопрос 11.** Почему некоторые цветковые растения не могут существовать без насекомых?

У многих цветковых растений без насекомых не образовывались бы семена, так как насекомые являются опылителями. Венчик у насекомоопыляемых растений привлекает насекомых и в то же время препятствует распространению пыльцы ветром.

**Вопрос 12.** Какую роль играют грибы в жизни растений?

**Между грибницей некоторых грибов и корнями деревьев устанавливается тесная связь, полезная как грибу, так и растению. С помощью мощной грибницы грибы снабжают деревья дополнительной влагой и минеральными солями, в свою очередь получая от растений органические вещества.**

## 25. Природные сообщества

**Вопрос 1.** Что называется сообществом?

***Сообщество* — это совокупность растений и животных, в которой каждый отдельный организм влияет на все остальные и одновременно испытывает их влияние на себе. Такое существование полезно всем и позволяет выжить каждому отдельному виду. Примерами сообществ могут служить моховая кочка, старый пень, луг, болото, степь, пустыня, лес, озеро.**

**Вопрос 2.** Какие связи существуют в сообществах?

**В сообществе живые организмы связаны не только между собой, но и с неживой природой. Живые существа, составляющие сообщество, и окружающая их среда**

постоянно обмениваются веществами и энергией.

**Вопрос 3.** Что такое экосистема?

*Экосистема* — это сообщество живых организмов и среда, в которой они обитают, составляющие вместе единое целое.

**Вопрос 4.** Как в экосистемах осуществляется круговорот веществ?

Благодаря способности к фотосинтезу зеленые растения (*производители*) запасают огромное количество солнечной энергии, преобразуя ее в энергию химических связей органических веществ, и потому делают ее доступной для всех остальных живых организмов (*потребителей*).

*Разрушители,* питаясь остатками мертвых растений, животных, а также их выделениями, превращают органические вещества в минеральные, которые вновь могут усваиваться растениями. Таким образом происходит круговорот веществ.

**Вопрос 5.** Можно ли озеро считать экосистемой?

Да, озеро можно считать экосистемой, так как в нем неживая среда и сообщество организмов образуют единое целое и осуществляется круговорот веществ и энергии.

**Вопрос 6.** Какие группы организмов имеются в каждой экосистеме?

В экосистеме можно выделить три группы организмов. Это *производители*, *потребители* и *разрушители*.

**Вопрос 7.** Кто такие производители?

*Производителями* являются зеленые растения. Благодаря способности к фотосинтезу они запасают огромное количество солнечной энергии, преобразованной в энергию химических связей органических веществ, и потому доступной для всех остальных живых организмов.

**Вопрос 8.** Какова роль потребителей?

*Потребители* — это различные растительноядные, всеядные и хищные животные. Они потребляют органические вещества, образованные растениями. Потребители являются важнейшим звеном в круговороте веществ.

**Вопрос 9.** Какие животные являются разрушителями?

К *разрушителям* относятся многочисленные бактерии, грибы, а также почвенные черви, жуки-могильщики и некоторые другие животные. Они питаются остатками мертвых растений, животных, а также их выделениями. В результате их

деятельности органические вещества превращаются в минеральные и могут вновь усваиваться растениями.

**Вопрос 10.** Что такое цепь питания?

*Цепь питания* — ряд организмов, в котором каждое предшествующее звено используется в пищу последующим (трава — кузнечик — птица — змея). Эти пищевые связи устанавливаются между организмами, входящими в состав экосистемы. Цепи питания могут переплетаться между собой, образуя *сети питания*, в которых участвует множество живых организмов.

# Оглавление

**Захаров** Владимир Борисович
**Захарова** Екатерина Тимофеевна
**Берников** Станислав Юрьевич
**Введенский** Эдуард Александрович

**ПРАВИЛЬНЫЕ ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ УЧЕБНИКА Н. И. СОНИНА «БИОЛОГИЯ. ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ. 6 КЛАСС»**

Зав. редакцией *И. Б. Морзунова*
Ответственный редактор *Г. М. Пальдяева*
Младший редактор *Л. Ю. Таценко*
Оформление *М. Г. Мицкевич*
Художественный редактор *М. Г. Мицкевич*
Технический редактор *С. А. Толмачева*
Компьютерная верстка *В. В. Ивлиева*
Корректор *Е. Е. Никулина*

Санитарно-эпидемиологическое заключение
№ 77.99.03.953.Д.004992.08.05 от 16.08.2005.

Подписано к печати 18.11.05. Формат 70×90 1/32.
Бумага типографская. Гарнитура «Школьная». Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,68. Тираж 15 000 экз. Заказ № 5616.

ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги просим направлять в редакцию общего образования издательства «Дрофа»:
127018, Москва, а/я 79. Тел.: (095) 795-05-41.
E-mail: chief@drofa.ru

По вопросам приобретения продукции издательства «Дрофа» обращаться по адресу:
127018, Москва, Сущевский вал, 49.
Тел.: (095) 795-05-50, 795-05-51. Факс: (095) 795-05-52.

Торговый дом «Школьник».
109172, Москва, ул. Малые Каменщики, д. 6, стр. 1А.
Тел.: (095) 911-70-24, 912-15-16, 912-45-76.

Сеть магазинов «Переплетные птицы».
Тел.: (095) 912-45-76.

Отпечатано в ОАО ордена Трудового Красного Знамени «Чеховский полиграфический комбинат»
142300 г. Чехов Московской области
Т/ф (501) 443-92-17, т/ф (272) 6-25-36
E-mail: chpk_marketing@chehov.ru

## *Для заметок*